

POLITECHNIKA ŁÓDZKA

# INFORMATOR

DLA KANDYDATÓW NA STUDIA  
W POLITECHNICE ŁÓDZKIEJ

ŁÓDŹ 1983

POLITECHNIKA ŁÓDZKA

# INFORMATOR

DLA KANDYDATÓW NA STUDIA  
W POLITECHNICE ŁÓDZKIEJ

ŁÓDŹ 1983





## POLITECHNIKA ŁÓDZKA

kształcei studentów na studiach dziennych, wieczorowych i zaocznych na Wydziałach:

MECHANICZNYM	- kierunek mechanika kierunek inżynieria materiałowa
ELEKTRYCZNYM	- kierunek elektronika kierunek elektrotechnika
CHEMICZNYM	- kierunek chemia
WŁÓKIENNICZYM	- kierunek włókiennictwo
CHEMII SPOŻYWCZEJ	- kierunek chemia
BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY	- kierunek architektura kierunek budownictwo kierunek inżynieria środowiska
INŻYNIERII CHEMICZNEJ	- kierunek chemia
FIZYKI TECHNICZNEJ I MATEMATYKI STO- SOWANEJ	- kierunek podstawowe problemy techniki

Studia dzienne magisterskie trwają 5 lat, studia inżynierskie wieczorowe i zaoczne trwają 4,5 roku.

Na studiach dziennych obowiązuje jednolity system kształcenia magistrów inżynierów z obszernym przygotowaniem teoretycznym w zakresie podstawowych dyscyplin naukowych.

Dyscypliny specjalistyczne prowadzone na ostatnich latach studiów oraz wykonana praca dyplomowa z zakresu konstrukcji, technologii, badań lub teorii wyposażają w odpowiedni zasób wiedzy niezbędnej do wykonywania zawodu inżyniera.

Na studiach wieczorowych zajęcia w uczelni odbywają się w godzinach popołudniowych, cztery razy w tygodniu po 3-5 godzin dziennie.

Na studiach zaocznych jest wymagane opracowywanie dużej części materiału w ramach pracy własnej z podręczników i skryptów. Raz na dwa tygodnie/w soboty i niedziele/



odbywają się w uczelni zajęcia w celu przeprowadzenia ze studentami, zgodnie z planem studiów, zajęć obowiązkowych: wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, prac projektowych oraz konsultacji.

Egzekwowanie wiadomości zdobywanych w czasie studiów odbywa się przez zaliczenie ćwiczeń, projektowania, laboratoriów i pracowni oraz bieżące kolokwia i końcowe egzaminy, zdawane podczas zimowej, letniej i jesiennej sesji egzaminacyjnej.

Praktycznym uzupełnieniem wiedzy zdobytej w uczelni są między innymi praktyki wakacyjne w zakładach przemysłowych, organizowane dla studentów studiów dziennych magisterskich.

Kandydaci na studia politechniczne powinni posiadać dobry stan zdrowia oraz wykazywać zdolności w zakresie przedmiotów ścisłych, uzdolnienia manualne, zmysł organizacyjny i zamiłowania do techniki.

Powinni być sumienni i wytrwali, mieć wyrobione nawyki ładu, porządku i systematyczności oraz umiejętności pracy w kolektywie. Tych cech osobowości wymagają studia techniczne i przyszła praca zawodowa.

W zależności od zamiłowań i predyspozycji zdobyta i gruntownie przyswajana podczas studiów wiedza, pozwala absolwentowi Politechniki Łódzkiej na podjęcie pracy w zakładach przemysłowych, biurach projektowych lub konstrukcyjnych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, laboratoriach lub placówkach naukowo-badawczych PAN, wyższych uczelni i przemysłu.

Politechnika Łódzka zapewnia swoim studentom jak najlepsze warunki socjalno-bytowe. Zamiejscowi mają możliwość zamieszkania w domu studenckim osiedla akademickiego, które jest zlokalizowane w pobliżu uczelni. Na terenie osiedla funkcjonują dwie stołówki dla studentów, zapewniające

wszystkim chętnym całodzienne wyżywienie.

W domach studenckich i pawilonach dydaktycznych istnieją bufety z gorącymi posiłkami.

Wśród różnorodnych form zabezpieczenia dobrych warunków studiów bardzo ważną rolę spełniają stypendia.

W uczelni działają różne organizacje studenckie, społeczno-polityczne, turystyczne i sportowe.

Studentem Politechniki Łódzkiej może stać się każdy maturzysta, który potrafi z pełną świadomością, zaangażowaniem i odpowiedzialnością podjąć trudne, lecz zapewniające wiele satysfakcji studia techniczne.

Jednym z podstawowych warunków rozpoczęcia studiów jest pozytywny wynik egzaminów wstępnych obejmujący następujące przedmioty: matematyka, fizyka lub chemia /dla kierunku Chemia/ oraz jeden z języków obcych: angielski, francuski, niemiecki lub rosyjski. Na kierunek Architektura obowiązuje egzamin z rysunku, matematyki i języka obcego. Egzaminy są przeprowadzane w szkołach wyższych w miesiącu lipcu. Zadania egzaminacyjne przesyła Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

Kandydaci mają obowiązek uczestniczyć w egzaminie każdego z przedmiotów:

- z matematyki    część I /pisemna/ i część II /testy/
- z fizyki            część I /pisemna/ i część II /testy/
- z chemii            część I /pisemna/ i część II /testy/
- z języka obcego    . . . . . /testy/



Ukończenie studiów oraz wykonywanie zawodu inżyniera umożliwia współdziałanie w rozwoju postępu technicznego i współtworzenie szeroko pojętej kultury i cywilizacji technicznej w Polsce.

Ważniejsze adresy:

- Sekretariat Uozielnianej Komisji Rekrutacyjnej Politechniki Łódzkiej, ul. Żeromskiego 116, pawilon Chemii, tel. 661-58
- Dziekanat Wydziału Mechanicznego, ul. Gdańska 155, tel. 646-83
- Dziekanat Wydziału Elektrycznego, ul. Gdańska 178, tel. 647-02
- Dziekanat Wydziału Chemicznego, ul. Żeromskiego 116, tel. 647-03,
- Dziekanat Wydziału Włókienniczego, ul. Żeromskiego 116, tel. 648-23
- Dziekanat Wydziału Chemii Spożywczej, ul. Gdańska 162/168, tel. 648-37
- Dziekanat Wydziału Budownictwa i Architektury, al. Politechniki 6, tel. 686-64,
- Dziekanat Wydziału Inżynierii Chemicznej, ul. Gdańska 162/168, tel. 649-23,
- Dziekanat Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, ul. Wólczańska 219, tel. 480-01.

## STUDIUM PRAKTYCZNEJ NAUKI JĘZYKÓW OBCYCH PA

Studium jest jednostką międzywydziałową Politechniki Łódzkiej. Pracownicy studium - lektorzy języków obcych - prowadzą nauczanie języków: rosyjskiego, francuskiego, niemieckiego i angielskiego. Lektorzy pracują opierając się o nowoczesne metody nauczania języków obcych. Studium posiada laboratorium językowe na 22 osoby, dużą ilość magnetofonów szpulowych i kasetowych, jak również inny sprzęt wspomagający proces nauczania. W bibliotece Studium znajdują się podręczniki, skrypty i czasopisma obcojęzyczne wypożyczane studentom, którzy pragną pogłębić swoje umiejętności językowe, jak również poszerzyć zakres wiadomości o kraju, w którym dany język jest używany. Każdy student, który pragnie indywidualnie pogłębić znajomość języka obcego, może korzystać z laboratorium fonetycznego, dostępnego w godzinach popołudniowych. Laboratorium fonetyczne służy głównie poprawianiu wymowy i stosowaniu prawidłowego akcentu w danym języku.

Dalszemu poszerzeniu znajomości językowych służą filmy sprowadzane z ośrodków kultury i ambasad różnych państw.

Inną możliwością pogłębienia znajomości językowych są tworzone międzywydziałowe grupy konwersacyjne - fakultatywne. O ile zaistnieje tylko taka potrzeba, studenci zgłaszają chęć uczestniczenia w takiej grupie - nauka jest bezpłatna.

Studenti wykazujący się dobrą znajomością języka obcego mogą uczestniczyć w zbiorowych praktykach zagranicznych w NRD, Czechosłowacji i ZSRR. Inną atrakcyjną formą praktyk są praktyki IAESTE w różnych krajach europejskich, a nawet pozaeuropejskich. Jednakże warunkiem uczestniczenia w tych praktykach jest dobra znajomość języka obcego potwierdzona egzaminem złożonym przed komisją. W skład takiej komisji wchodzi dwóch lektorów i przedstawiciel organizacji studenckiej.

Po zdaniu egzaminu wstępnego student wybiera 2 języki obce, których będzie się uczył w trakcie studiów.

Nauka języka obcego trwa łącznie 10 semestrów dla obu języków, to znaczy; 3 semestry i 7 semestrów:



a/ 1 Język kontynuowany ze szkoły średniej przez 3 semestry,

b/ 2 język przez 7 semestrów,

tzn. jeżeli w szkole średniej były nauczane dwa języki np. angielski i rosyjski, to student może wybrać jeden z pięciu wariantów:

1. 3 sem. język rosyjski i 7 semestrów języka francuskiego,
2. 3 sem. języka rosyjskiego i 7 sem. języka niemieckiego,
3. 3 sem. języka rosyjskiego i 7 sem. języka angielskiego,
4. 3 sem. języka angielskiego i 7 sem. języka francuskiego,
5. 3 sem. języka angielskiego i 7 sem. języka niemieckiego.

Nauka obu języków obcych zaczyna się na 1 semestrze i kończy po 3 i po 7 semestrze egzaminem.

Wszelkich innych informacji odnośnie nauczania języków obcych udziela sekretariat Studium mieszczący się w gmachu przy al. Politechniki 11, tel. 632-06.

## W Y D Z I A Ł      M E C H A N I C Z N Y

Wydział Mechaniczny jest najstarszym i największym Wydziałem Politechniki Łódzkiej. Z uwagi na : liczbę studentów, ilości nauczycieli akademickich i wielostronności prowadzonych specjalności jest to także jeden z największych wydziałów w Polsce. Kształci nie tylko inżynierów i mgr inżynierów ale ma także uprawnienia do doktoryzowania i habilitowania.

Jego dotychczasowi absolwenci 1/ są chętnie zatrudniani, mają bowiem duży zasób wiedzy zawodowej i są specjalistami niezbędnymi we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej. Zajmują się konstrukcją, technologią i eksploatacją różnorodnych urządzeń mechanicznych. Pracują więc nie tylko w przemyśle ale także w energetyce, transporcie, budownictwie, handlu i rzemiośle. Są także potrzebni rolnictwu, szkolnictwu a nawet służbie zdrowia. Wielu z absolwentów Wydziału Mechanicznego PŁ pracuje twórczo w instytutach badawczych, biurach projektów i w wyższych uczelniach. A o wielu z nich mówi się, że są "oficerami produkcji" w czołowych fabrykach krajowych i na polskich budowach za granicą .

W konkluzji można więc z przekonaniem twierdzić, że ukończenie Wydziału Mechanicznego PŁ stwarza dużą szansę znalezienia pracy ciekawszej, społecznie potrzebnej, odpowiadającej uzyskanym kwalifikacjom.

Kwalifikacje te zdobywane są w ciągu pięciu letnich studiów 2/ ukończonych obroną pracy dyplomowej.

Program studiów obejmuje około 4500 godzin różnorodnych form zajęć t.j. : wykłady, seminaria, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria i projektowania.

Średnie obciążenie studenta tymi zajęciami wynosi 30 - 32 godz./tydzień. Warto dodać, że część trzy-miesięcznych wakacji przeznaczona jest na praktyki przemysłowe, odbywane<sup>w</sup> fabrykach /np. produkujących: samochody, turbiny , obrabiarki, narzędzia, itp./

Tak pomyślany tok studiów pozwala uzyskać potrzebny zasób

---

1/ W ciągu trzydziestu pięciu lat istnienia Wydziału wydano ponad 6.800 dyplomów ukończenia studiów wyższych

2/ Dot. : studiów dziennych magisterskich



wiedzy zarówno absolwentom liceów ogólnokształcących jak i tym, którzy wcześniej ukończyli technika mechaniczne, energetyczne i pokrewne.

Można spotkać się z opinią, że studia na Wydziale Mechanicznym są trudne. P r a w d z i w s z y m jest pogląd, że są to studia czasochłonne, bo wymagające systematycznej codziennej pracy. Jednak wysoki procent kończących j e k z powodzeniem potwierdza, że nie są to studia przekraczające możliwości intelektualne średnio dobrego maturzysty lubiącego nauki ścisłe. <sup>Nie</sup> Są to także studia wyłącznie dla mężczyzn. Specjalizacja jaką uzyskuje się kończąc studia Wydz. Mechanicznego pozwala bowiem często podjąć pracę w biurach projektów, laboratoriach badawczych i pomiarowych a więc tam gdzie najchętniej kierują się absolwentki Politechniki. Warto ponadto dodać, że studia na <sup>Wydziale</sup> ~~Wdziale~~ Mechanicznym /jak i późniejsza praca zgodna z kwalifikacjami/ n i e narażają na przebywanie w warunkach szkodliwych dla zdrowia. Te zapewne względy powodują, że tradycyjnie "męski kierunek studiów" wybierany jest przez coraz więcej dziewcząt, które z powodzeniem radzą sobie tutaj.

A oto prezentacja dziesięciu specjalności jakie można zdobyć kończąc Wydział Mechaniczny.

Specjalność "Maszyny Robocze Ciężkie" - jest pod opieką Instytutu Konstrukcji Maszyn, gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na :

dźwignice,  
przenośniki,  
maszyny do robót ziemnych

Absolwent tej specjalności to projektant i konstruktor ze znajomością projektowania układów transportu wewnątrzzakładowego, konstruowania maszyn dźwigowych, koparek, taśmociągów itp. oraz eksploatacji tego rodzaju maszyn. Wykształcenie absolwenta obejmuje między innymi znajomość budowy i umiejętność konstruowania napędów /elektrycznych, hydraulicznych i spalinowych/ oraz co jest unikalne na Wydziale Mechanicznym, umiejętność projektowania nośnych konstrukcji stalowych. Daje to możliwość łatwego przystosowania się absolwenta do różnych wymagań w jego przyszłej pracy zawodowej. Absolwenci mogą pracować w biurach projektowych i konstrukcyjnych, w ośrodkach badawczo rozwojowych oraz zakładach produkcyjnych różnych branż przemysłowych, kopalniach odkrywkowych, elektrocie-

płowniach itp.

Instytut w ramach specjalności MRC współpracuje najściślej z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Dźwignic i Urządzeń Transportowych w Bytomiu. Ma też kontakty z zakładami produkującymi i eksploatującymi urządzenia dźwigowo transportowe /RAMAK w Kluczborku, FUD - Mińsk Mazowiecki, GZUT - Gliwice, Kopalnia Węgla Brunatnego - Bełchatów, Stocznie i porty/.

Specjalność "Maszyny i urządzenia Przemysłu Chemicznego i Spożywczego" jest pod opieką Instytutu Techniki Ciepłej i Chłodnictwa, gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na:

- maszyny i urządzenia chłodnicze,
- maszyny i urządzenia klimatyzacyjne,
- maszyny i urządzenia przemysłu spożywczego,
- technikę niskich temperatur

Absolwenci tej specjalności posiadają potrzebną a mało rozpowszechnioną w kraju, umiejętność konstruowania, badania i użytkowania w/w maszyn i urządzeń. Są też autorami różnych ekspertyz w dziedzinie ochrony atmosfery i środowiska. Pracują najczęściej w biurach projektów lub fabrykach produkujących w/w urządzenia. Są także często zatrudniani w fabrykach przemysłu spożywczego, chłodnicach składowych itp.

Instytut opiekujący się przedstawioną tu specjalnością ściśle współpracuje z:

- przemysłem maszynowym i lekkim w dziedzinie budowy urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych,
- przemysłem spożywczym w dziedzinie urządzeń chłodniczych i ~~energetycznych~~ energetycznych,
- przemysłem motoryzacyjnym i rolniczym w dziedzinie urządzeń do pomiaru mocy silników,
- przemysłem budowlanym w dziedzinie wyznaczania własności cieplnych materiałów,
- służbą zdrowia w dziedzinie budowy kriostatów i urządzeń pracujących z wykorzystaniem niskich temperatur.

Specjalność "Maszyny i Urządzenia Przemysłu Papierniczego i Drzewnego" - jest pod opieką Instytutu Papiernictwa i Maszyn Papierniczych, gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na :

- maszyny i urządzenia przemysłu papierniczego,
- maszyny i urządzenia przemysłu płyt drewnopochodnych,



- maszyny papiernicze i przetwórstwa papierniczego.

Absolwenci tej specjalności zdobywają ~~zadka~~ rzadką w kraju umiejętność konstruowania, badania i użytkowania w/w maszyn i urządzeń. Pracują najczęściej w biurach projektów, w ~~fabrykach~~ zakładach wytwarzających te urządzenia lub w przedsiębiorstwach je użytkujących takich np. jak papiernie, drukarnie, wytwórnie płyt biurowych itp.

Instytut opiekujący się przedstawioną tu specjalnością ściśle współpracuje m.in. z : Centralnym Biurem Technicznym i Biurem Projektów Przemysłu Papierniczego w Łodzi, Fabryką Maszyn Papierniczych w: Kwidzynie, Świeciu, Ostrołęce, Włocławku oraz zakładami papierniczymi: w Kostrzynie, Myszkowie, Kielcach.

Specjalność "Maszyny i Urządzenia Przemysłu Włókienniczego"

jest pod opieką Instytutu Konstrukcji Maszyn, gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na :

- maszyny do przerobu włókien naturalnych i mieszanych,
- maszyny do wyrobu i przetwarzania włókien chemicznych.

Na specjalności tu przedstawionej kształci się konstruktorów maszyn włókienniczych - przyszłych pracowników biur konstrukcyjnych i projektowych przemysłu maszyn włókienniczych oraz przemysłu włókienniczego, pracowników działu Głównego Mechanika Zakładów Włókienicznych, badaczy i eksploatorów. Specjalność jest unikatową w skali krajowej.

Instytut w ramach tej specjalności ściśle współpracuje z ośrodkami przemysłu włókienniczego i chemicznego /np. "CENARO".

"MAJED", WIFAMA", Inst. Włókien. Sztucznych/.

Specjalność "Technologia Maszyn" - jest pod opieką dwóch Instytutów, które prowadzą specjalizacje dyplomowe ukierunkowane na :

- obróbkę skrawaniem /Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn/,
  - odlewnictwo /Instytut Materiałoznawstwa i Technologii Metali/.
- Absolwent tej specjalności to technolog ze szczególną znajomością: projektowania procesów wytwarzania różnorodnych części maszyn, a także konstruowania potrzebnego oprzyrządowania, narzędzi i środków pomiarowych.

Ukończenie specjalności "Technologia Maszyn" pozwala podjąć pracę wszędzie ~~ktam~~ tam gdzie wytwarza się "coś z metalu".

Jest to więc specjalność ciekawa, uniwersalna, dająca duże możliwości znalezienia atrakcyjnej pracy. Jej absolwenci pracują w biurach



technologicznych, ośrodkach badawczyh, prototypowniach, narzędziowniach, w działach kontroli technicznej i w wydziałach produkcyjnych gdzie pełnią zazwyczaj role kierownicze.

Instytuty opiekujące się specjalnością bardzo ściśle współpracują z największymi fabrykami regionu łódzkiego: takimi jak: "WIFAMA", "PONAR-JOTES", "WIZAMET". Mają także ścisłą więź z największymi krajowymi wytwórcami tarcz szlifierskich - fabryką "KORUND" w Kole, największym wytwórcą narzędzi skrawających i pomiarowych "VIS" w Warszawie, Fabryką Maszyn Górniczych "PIOMA" w Piotrkowie i wieloma innymi. Co pozwala m.in. prowadzić liczne prace badawcze z udziałem wielu studentów.

*odlewnicze*  
Specjalność "Obrabiarki i Urządzenia Konstrukcyjne" - jest pod opieką tych samych dwóch Instytutów co specjalność "Technologia Maszyn".

Instytuty te prowadzą tu specjalizację dyplomową ukierunkowaną na:

- obrabiarki
- urządzenia odlewnicze

Akcent na konstrukcję obrabiarek pozwala absolwentom poznać budowę i posiadać umiejętność projektowania różnorodnych obrabiarek i ich wyposażenia.

Akcent na urządzenia odlewnicze pozwala absolwentom poznać i projektować: maszyny odlewnicze, piece do topienia metali, mechanizację i automatyzację procesów odlewniczych oraz przebieg przerobu materiałów i mas formierskich.

Przedstawiona tu specjalność ma charakter konstrukcyjno-technologiczny. Jej absolwenci pracują w biurach projektów, biurach konstrukcyjnych i technologicznych fabryk przemysłu maszynowego, w wytwórniach obrabiarek i w odlewniach metali, często pracują także w działach remontowych projektując i nadzorując remonty urządzeń technologicznych.

Jest to więc także specjalność o dużym stopniu uniwersalności a jej absolwenci interesują wiele różnych gałęzi gospodarki narodowej.

Specjalność "Systemy i Urządzenia Energetyczne" - jest pod opieką Instytutu Maszyn Przepływowych gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na:

- ciepłne maszyny przepływowe /turbiny parowe i gazowe, sprężarki/,
- maszyny hydrauliczne /pompy/,
- urządzenia pneumatyczne i hydrauliczne,
- ciepłne maszyny objętościowe /tłokowe silniki spalinowe/.

Przedstawiona tu specjalność kształci konstruktorów urządzeń i projektantów systemów energetycznych. Jej absolwenci pracują w biurach projektów, siłowniach energetycznych, zakładach sieci ciepłej, przemyśle maszyn energetycznych. itp.

Instytut opiekujący się przedstawioną tu specjalnością współpracuje m.in. z: przemysłem maszyn włókienniczych /"MAJED", "WIFAMA", fabryką sprzętu medycznego "FAMED"/, przemysłem obrabiarkowym /"PONAR-JOTES"/, przemysłem elektronicznym /Zakłady Wytwórcze Systemów Komputerowych/, Zabrzańską Fabryką Pomp, Zjednoczeniem Maszyn i Urządzeń Energetycznych MAGAT, Zakładami Petrochemicznymi w Płocku, itp.

Warto dodać, że szeroka współpraca z przemysłem umożliwia studentom tej specjalności udział w pracach badawczych prowadzonych dla gospodarki narodowej. Sprzyja to poznaniu problematyki pracy naukowej i może ułatwić znalezienie późniejszej atrakcyjnej pracy.

Specjalność "Samochody i Ciągniki" - jest pod opieką Instytutu Pojazdów, gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na:

- budowę samochodów i ciągników,
- budowę silników,
- budowę i technologię nadwozi samochodowych,
- eksploatację i technologię napraw samochodów i ciągników
- badanie samochodów i silników.

Przedstawiona tu specjalność wydaje się szczególnie atrakcyjna wobec stałego rozwoju motoryzacji. Jej absolwenci pracują w biurach konstrukcyjnych i ośrodkach badawczych, dużych bazach transportu samochodowego, zakładach remontowych i wytwórniach sprzętu motoryzacyjnego.

Instytut Pojazdów PŁ aktualnie współpracuje m.in. z : Fabryką Samochodów Osobowych w Warszawie, Centrum Uczelniano Przemysłowym Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych w Krakowie, Zakładem Hydrauliki Siłowej w Łodzi , OBR Maszyn Ziemnych i Transportowych Kombinatoru "Huta Stalowa Wola" - Oddział Hydrauliki w Łodzi.

Specjalność "Mechanika Stosowana" - jest pod opieką Instytutu Mechaniki Stosowanej gdzie prowadzona jest specjalizacja dyplomowa ukierunkowana na :

- mechanikę ciała stałego akcentującą obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji,



- dynamikę i automatykę maszyn akcentującą zagadnienia drgań maszyn, automatyzacji procesów, zagadnienia trwałości maszyn,
- termomechanikę przepływów /specjalizacja przygotowywana do uruchomienia/.

Absolwenci przedstawionej specjalności dysponują m.in. dobrą znajomością nowoczesnych metod obliczeń i są także szczególnie predysponowani do prac badawczych.

Instytut opiekujący się tą specjalnością współpracuje ściśle z Polską Akademią Nauk /np. w obliczaniu cienkościennych elementów konstrukcji/. Ma także silne związki z przemysłem np. z Łódzkimi Zakładami Metalowymi "WIZAMET" /konstrukcja automatów do pakowania żyłek/ lub z Pomorską Odlewnią Emaliernią w Grudziądzu w zakresie opracowania metody obliczenia prędkości krytycznej i parametrów drgań wymuszonych dla rodziny podwodnych agregatów pompowych/

Specjalność "Inżynieria Materiałowa" - jest pod opieką Instytutu Materiałoznawstwa i Technologii Metali. Jej absolwenci szkoleni są z myślą o :

- projektowaniu nowych materiałów /stopów metali, tworzyw sztucznych materiałów kompozytowych/, oraz
- doskonaleniu metod wytwarzania materiałów konwencjonalnych, polepszających ich własności eksploatacyjne / np. drogę obróbki cieplno chemicznej/.

Jest to więc specjalność ciekawa i perspektywiczna. Jej absolwenci pracują m.in. w : biurach projektów, ośrodkach badawczo-rozwojowych laboratoriach materiałowych, a także w fabrykach /w wydziałach obróbki cieplnej i powierzchniowej, wydziałach Gł. Metalurga itp.

Instytut opiekujący się tą specjalnością bardzo szeroko współpracuje z przemysłem motoryzacyjnym lotniczym narzędziowym.

Ma stałe kontakty m.in. w Łodzi z : "WIFAMA" , "MAJEDEM" , "WIZAMETEM", "POLMO", "PAFANA", "PREKSEREM", poza Łodzią np. z fabrykami PZL /w Poznaniu i Krotoszynie /, Kujawską Fabryką Manometrów MERA - Włocławek, Fabryką Samochodów Ciężarowych w Starachowicach, Wytwórnią Urządzeń Chłodniczych w Dębicy i z wieloma innymi.

Ta więc z przemysłem pozwala wciągnąć także studentów do prac badawczych i może ułatwić znalezienie właściwego zatrudnienia absolwentów.

Wszystkie Instytuty opiekujące się przedstawionymi 10-cioma spe-



cyjnościami są wyposażone w szereg nowoczesnych urządzeń z jakimi stykają się studenci w laboratoriach . Są to :elektroniczne maszyny liczące, maszyny analogowe, obrabiarki sterowane numerycznie, komory klimatyzacyjne i bezdechowe, aparatura mikrofalowa i ultradźwiękowa, tunele aerodynamiczne, stanowiska do badań holograficznych, mikroskopy elektronowe i wiele innych wykorzystujących osiągnięcia współczesnej wiedzy.

Uatrakcyjni to studia i ułatwia szybką adaptację absolwentów do późniejszej pracy zawodowej.

Wydział Mechaniczny zaprasza więc zainteresowanych.

## W Y D Z I A Ł      E L E K T R Y C Z N Y

Na Wydziale Elektrycznym PE są prowadzone studia dzienne magisterskie na kierunkach ELEKTRONIKA i ELEKTROTECHNIKA. Na obu kierunkach studenci otrzymują duży zasób wiedzy teoretycznej z przedmiotów ogólnych i społeczno-politycznych, z przedmiotów podstawowych i kierunkowych oraz z przedmiotów specjalistycznych.

### Kierunek ELEKTRONIKA

Na tym kierunku jest prowadzona specjalność Aparatura Elektroniczna. Absolwenci tej specjalności są przygotowani zarówno do pracy inżynierskiej, jak i udziału w pracach badawczych. Posiadają wiadomości niezbędne dla rozwiązywania problemów związanych z tworzeniem nowej aparatury elektronicznej /w rozumieniu konstrukcji, technologii pomiarów i współpracy przy organizowaniu procesu produkcyjnego/ oraz nadzoru i eksploatacji istniejących już układów elektronicznych.

Wiedza z zakresu aparatury elektronicznej zostaje ugruntowana w wyniku opanowania takich przedmiotów jak: przyrządy półprzewodnikowe, układy elektroniczne, elementy energoelektroniki, miernictwo elektroniczne, systemy mikroprocesorowe itd.

Przedmioty te stanowią bazę dla dalszego wyboru jednego z czterech kierunków dyplomowania:

- Aparatura energoelektroniczna,
- Systemy energoelektroniczne,
- Komputerowe projektowanie układów elektronicznych,
- Systemy mikroprocesorowe.

Powyższe kierunki dyplomowania obejmują szereg przedmiotów specjalistycznych /Przemysłowe systemy pomiarowo-kontrolne, Układy, urządzenia i miernictwo energoelektroniczne, Systemy cyfrowe, Elektroniczna aparatura medyczna, Zagadnienia projektowania komputerowego itp./ oraz odpowiednio ukierunkowane pracownie problemowe.

Absolwent kończący specjalność Aparatura elektroniczna potrafi prowadzić badania eksperymentalne, tworzyć nowe rozwiązania konstrukcyjne bądź systemowe, nadzorować eksploatację nowoczesnych urządzeń elektronicznych i może być zatrudniony w instytutach badawczych, ośrodkach rozwojowych przemysłu oraz bezpośrednio w przemyśle.

### Kierunek ELEKTROTECHNIKA

Na tym kierunku studia są prowadzone w następujących specjalnościach:

1. Elektroenergetyka,
2. Maszyny i urządzenia elektryczne,
3. Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej,
4. Trakcja elektryczna,
5. Automatyka i metrologia elektryczna.

#### Specjalność Elektroenergetyka

Absolwent specjalności - Elektroenergetyka - jest przygotowany do pracy w różnych działach energetyki zawodowej i przemysłowej zarówno w zakładach sieciowych, elektrowniach cieplnych i elektrociepłowniach oraz w zakładach przemysłowych, jak również w zapleczu naukowo-badawczym energetyki i przemysłu. Dobrze przygotowanie ogólne zapewniają przedmioty podstawowe i ogólnotechniczne oraz przedmioty wspólne dla tej specjalności. Jednakże z uwagi na niezwykle szeroki wachlarz zagadnień związanych z pracą w energetyce zawodowej i przemysłowej przewiduje się pogłębienie i rozszerzenie teoretycznych wiadomości na kierunkach dyplomowania:

- Elektrownie,
- Sieci i systemy elektroenergetyczne,
- Elektroenergetyka przemysłowa.

Absolwent specjalności - Elektroenergetyka - po odbyciu odpowiedniego stażu zawodowego może znaleźć zatrudnienie i być w pełni użyteczny w zakładach energetycznych /m.in.: w działach eksploatacji, inwestycji, dyspozycji mocy/, w elektrowniach i w elektrociepłowniach, w biurach projektowych oraz w przedsiębiorstwach budowlanych i montażowych energetyki; w działach energetycznych i elektroenergetycznych w zakładach przemysłu wszystkich branż oraz w biurach projektowania zakładów przemysłowych.

#### Specjalność Maszyny i urządzenia elektryczne

Absolwent tej specjalności jest przygotowany do podjęcia pracy w działach produkcji oraz w zapleczu naukowo-badawczym przemysłu elektrotechnicznego. Absolwenci będą mogli podjąć pracę w biurach konstrukcyjnych, w biurach technologicznych, w laboratoriach i stacjach prób fabryk maszyn elektrycznych, transformatorów, aparatów elektrycznych, przekształtników oraz w zakładach i warsztatach naprawy tych urządzeń. Absolwenci tej specjalności są również przygo-



towani do pracy w instytutach przemysłowych i centralnych laboratoriach oraz ośrodkach rozwojowych związanych z budową lub eksploatacją maszyn elektrycznych, transformatorów, aparatów elektrycznych i przekształtników energetycznych. Kierunki prac dyplomowych prowadzone w ramach specjalności obejmują :

- Transformatory,
- Maszyny elektryczne,
- Elektromechaniczne elementy automatyki,
- Łączniki zestykowe i półprzewodnikowe,
- Aparatura sterująca i zabezpieczeniowa,
- Technika wysokich napięć.

Absolwenci po kilkuletniej pracy zawodowej mogą obejmować stanowiska samodzielnych konstruktorów, technologów, kierowników produkcji, kierowników laboratoriów oraz stacji prób.

#### Specjalność Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej

Studenci specjalności - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej - są kształceni przede wszystkim dla potrzeb eksploatacji, montażu i projektowania urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, związanych z przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej w zakładach przemysłowych różnych branż, w budownictwie i gospodarce komunalnej.

Absolwenci tej specjalności otrzymują w czasie studiów przygotowanie z elektrotechniki oraz z zakresu specjalności związanej z problematyką przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej. W ramach tej specjalności przewidują się przygotowanie studentów do wykonywania prac dyplomowych z następujących dziedzin specjalistycznych:

- Elektrotermia przemysłowa,
- Automatyzacja procesów elektrotermicznych
- Oświetlenie elektryczne.

Absolwenci specjalności - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej - mogą być zatrudnieni w licznych dziedzinach gospodarki narodowej, a mianowicie:

- w zakładach przemysłowych różnych branż /działach elektroenergetycznych lub elektrycznych/, przy eksploatacji urządzeń elektrycznych: sieciowych, napędowych, oświetleniowych, grzejnych itp.,

- w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych zajmujących się budową, instalowaniem i urochomianiem urządzeń elektrycznych i elektrotermicznych, instalacji elektrycznych i oświetleniowych, itp.,
- w biurach projektowych i konstrukcyjnych różnych branż /w opracowaniach elektrycznych/.

#### Specjalność Trakcja elektryczna

Absolwent specjalności - Trakcja elektryczna - otrzymuje podczas studiów szerokie przygotowanie teoretyczne z przedmiotów podstawowych i ogólnotechnicznych oraz przygotowanie teoretyczne z poszczególnych przedmiotów specjalistycznych: zagadnienia zasilania urządzeń trakcji elektrycznej, urządzenia elektryczne taboru, zabezpieczenia ruchu i automatyka trakcji. Wykształcenie to, po odbyciu stażu zawodowego pod opieką doświadczonych inżynierów, umożliwia absolwentowi tej specjalności podjęcie pracy zawodowej w różnych działach transportu, w których jest stosowana trakcja elektryczna: w eksploatacji, budowie i projektowaniu urządzeń i sieci trakcyjnych, w trakcji kolejowej, kopalnianej, tramwajowej i przemysłowej.

Absolwenci tej specjalności mogą więc pracować w eksploatacji zelektryfikowanego transportu kolejowego, kopalnianego, miejskiego i przemysłowego, w przedsiębiorstwach przemysłowych budowy taboru, aparatury trakcyjnej i urządzeń zasilania trakcji elektrycznej, w biurze projektów kolejowych oraz przedsiębiorstwach elektryfikacji kolei.

#### Specjalność Automatyka i metrologia elektryczna

Specjalność ta przygotowuje kadry techniczne w dziedzinie automatyzacji procesów produkcyjnych, w tym również procesów elektromechanicznych w napędach elektrycznych, w dziedzinie projektowania i organizacji eksperymentów pomiarowych na obiektach technologicznych oraz kadre naukowo-badawczą w dziedzinie teorii sterowania.

Absolwenci specjalności otrzymują w czasie studiów przygotowanie z: teorii sterowania, analogowych i cyfrowych elementów automatyki, miernictwa przemysłowego, energoelektroniki itp.

W ramach specjalności są prowadzone następujące kierunki dyplomowania :

- Sterowanie optymalne i automatyke kompleksowa,
- Automatyka napędu elektrycznego,
- Analogowe i cyfrowe układy automatyki,
- Metrologia elektryczna,
- Energoelektronika.

Absolwent tej specjalności jest przygotowany do pracy we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej, a w szczególności:

- w zakładach przemysłowych, mających zautomatyzowane procesy produkcyjne, albo w zakładach, w których aktualnie wprowadza się automatyzację produkcji,
- w biurach projektowych i konstrukcyjnych, zajmujących się zagadnieniami automatyzacji procesów produkcyjnych i automatyzacji procesów energoelektrycznych,
- w zapleczu naukowo-badawczym.

Absolwenci Wydziału Elektrycznego PŁ, wykazujący się dużymi zdolnościami i zamiłowaniem do pracy naukowej, mogą poświęcić się pracy naukowej w wyższych uczelniach, instytutach przemysłowych lub innych placówkach naukowych w dziedzinie elektrotechniki lub elektroniki, jak też w dziedzinach pokrewnych.



## W Y D Z I A Ł   C H E M I C Z N Y

Kierunki kształcenia przyszłych inżynierów-chemików na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej wypływają zarówno z tradycji Wydziału, z jego działalności badawczej - podstawowej i technologicznej, jak i z aktualnych potrzeb naszej gospodarki. Wiadomo powszechnie, że prawie każda gałąź przemysłu wymaga stosowania produktów wytwarzanych przez zakłady chemiczne. W wielu przypadkach procesy technologiczne różnych działów przemysłu podlegają chemizacji. Chemia przenika więc prawie wszystkie działy gospodarki narodowej. Od efektywności produkcji chemicznej zależy bezpośrednio możliwość prowadzenia normalnej pracy zakładów przemysłowych różnych branż.

Sytuacja gospodarcza, w której obecnie się znajdujemy uwypukliła wyraźnie ten problem. Stało się oczywiste, że rozwój przemysłu chemicznego uwarunkowuje nie tylko postęp, ale przede wszystkim prawidłową gospodarkę, normalny rytm produkcyjny. W ostatnich latach zbyt wiele produktów chemicznych pochodziło z importu. Należy uruchomić ich produkcję lub zwiększyć jej wielkość, aby zaspokoić deficyt produktów chemicznych, jaki odczuwają liczne branże przemysłu. Rola kwalifikowanych kadr w tej działalności jest oczywista. Przemysł chemiczny winien więc być dziedziną wyprzedzającą inne gałęzie gospodarki narodowej, winien tworzyć dla nich właściwą bazę materiałową.

Wydział Chemiczny P.Ł. chce w obecnej sytuacji być jak najbardziej przydatny dla kraju również w swej działalności dydaktycznej. Z tego względu modyfikuje on kierunki specjalizacji absolwentów i dostosowuje profil ich wykształcenia do aktualnych potrzeb przemysłu. Działanie to ma charakter nie tylko doraźny lecz również perspektywiczny, chodzi o to, aby studenci pierwszych lat, rozpoczynający obecnie studia, byli jak najbardziej przydatni w momencie ich ukończenia, gdy rozpoczną pracę zawodową.

Studia na Wydziale Chemicznym P.Ż. są realizowane w ramach kilku specjalności, dzielących się na różne specjalizacje - kierunki dyplomowania. Studia trwają 5 lat. Absolwenci Wydziału uzyskują tytuł zawodowy magistra inżyniera chemii. Obok studiów dziennych prowadzone są również inżynierskie studia zaoczne, dla osób pracujących zawodowo. Ten rodzaj studiów pozwala na podwyższenie kwalifikacji osób pracujących w przemyśle i w różnych dziedzinach gospodarki.

Pierwsze trzy lata studiów są w zasadzie jednakowe dla wszystkich specjalności. Studenci zdobywają w tym okresie podstawy wiedzy teoretycznej i technologicznej, niezbędnej dla ogólnego wykształcenia inżyniera chemika.

Studia specjalizacyjne trwają przez czwarty i piąty rok studiów i są realizowane w ramach wybranego przez studenta kierunku dyplomowania.

Wydział Chemiczny P.Ż. prowadzi następujące specjalności: "chemia i technologia nieorganiczna", "chemia i technologia organiczna", "chemia i technologia polimerów" oraz "chemia i technologia celulozy i papieru". W ramach tych specjalności prowadzonych jest 14 specjalizujących kierunków dyplomowania. Niektóre z tych specjalności i kierunków dyplomowania mają charakter unikalny, tzn są prowadzone w Polsce tylko na Wydziale Chemicznym P.Ż. Obok specjalności "chemii i technologii celulozy i papieru" należą do nich takie kierunki dyplomowania jak: "technologia kauczuku i gumy", "technologia barwników i półproduktów", "technologia środków ochrony roślin".

Specjalność "CHEMIA I TECHNOLOGIA POLIMERÓW" obejmuje na Wydziale Chemicznym P.Ż. trzy kierunki dyplomowania: "technologię kauczuku i gumy", "technologię skóry i garbarstwa" oraz "technologię tworzyw sztucznych". Nowoczesna technika domaga się wciąż nowych materiałów, o coraz lepszych właściwościach użytkowych. Stanowi to bodziec do nieustannego rozwoju materiałów wielkocząsteczkowych - naturalnych i sztucznych. Studia obejmują zagadnienia właściwości i metod

syntezy związków wielkocząsteczkowych oraz problemy przetwórstwa tych materiałów. Studenci specjalizujący się w technologii skóry poznają również procesy garbowania skór naturalnych i właściwości środków, służących do wykończenia skóry naturalnej i produkcji skór syntetycznych. Absolwenci tej specjalności mogą znaleźć zatrudnienie zarówno w produkcji - w pionach technologicznych i w kontroli jakości materiałów, jak i w zapleczu naukowo-badawczym przemysłu oraz w biurach projektowych. Dzięki szerokiej podbudowie teoretycznej i dobremu przygotowaniu inżynierskiemu absolwenci nie napotykają trudności w przypadku konieczności zmiany specjalizacji na pokrewną i łatwo przystosowują się do problematyki pracy w zakładach innych branż chemicznych.

Specjalność "CHEMIA I TECHNOLOGIA ORGANICZNA" kształci absolwentów wyspecjalizowanych w różnych dziedzinach chemii organicznej stosowanej. Kierunkami dyplomowania tej specjalności są: "Chemia i technologia leków", "chemia i technologia środków ochrony roślin", "chemia i technologia barwników", "chemia i technologia chemicznych środków pomocniczych".

Absolwenci tej specjalności, obok gruntownego wykształcenia teoretycznego z zakresu chemii organicznej i jej różnych działów specjalnych, zaznajamiają się z podstawami technologii organicznej, aparaturą oraz stosowaniem wyrobów przemysłu organicznego.

Zapoznają się również z nowoczesnymi metodami analitycznymi, stosowanymi do określenia składu i struktury cząsteczek. Absolwenci tej specjalności są dobrze przygotowani do podjęcia pracy w różnych działach przemysłu syntezy organicznej, zarówno w ruchu produkcyjnym, jak i w laboratoriach kontrolno-ruchowych oraz badawczych.

Dla przykładu można wymienić zakłady farmaceutyczne, zakłady produkujące monomery organiczne, środki ochrony roślin, barwniki i półprodukty, środki pomocnicze dla włókiennictwa, zakłady chemii gospodarczej. Dla absolwentów, którzy specjalizowali się w zakresie chemii i technologii barwników, nabyta wiedza umożliwia ponadto podjęcie pracy w zakładach farb i lakierów, w zakładach przemysłu



lekkiego /farbiarnie, wykończalnie/, włókien sztucznych, a także w przemysłach: skórzanym, fotochemicznym i poligraficznym.

Ze względu na szczególne potrzeby przemysłu celulozowo-papierniczego została ostatnio wyodrębniona na Wydziale Chemicznym P.Ł. osobna specjalność jako "Chemia i TECHNOLOGIA CELULOZY I PAPIERU", z trzema kierunkami dyplomowania: "technologia celulozy", "technologia papieru" i "technologia przetwórstwa papierniczego". W ramach tej specjalności studenci zapoznają się z chemią drewna, technologią celulozy i innych mas włóknistych, technologią papieru i przetworów papierowych, a ponadto z zagadnieniami aparatury przemysłu celulozowo-papierniczego i z jego gospodarką energetyczną i wodno-ściekową. Absolwenci znajdują zatrudnienie w zakładach branży papierniczej /których jest na terenie kraju około 60/ oraz w placówkach naukowo-badawczych i projektowych, zajmujących się problematyką tej gałęzi przemysłu. Ich kwalifikacje zawodowe pozwalają na podejmowanie pracy również w zakładach płyt włóknistych, chemicznej technologii drewna, chemicznych pochodnych celulozy i w przemyśle maszyn i urządzeń papierniczych.

Specjalność "CHEMIA I TECHNOLOGIA NIEORGANICZNA" kształci studentów w trzech kierunkach dyplomowania: "technologia sorbentów i katalizatorów", "analiza śladowa", oraz ochronie środowiska". Przygotowywany jest również kierunek dyplomowania z zakresu elektrochemii stosowanej.

Kierunek dyplomowania - "technologia sorbentów i katalizatorów" kształci studentów dla potrzeb wszystkich gałęzi przemysłu chemicznego, w których substancje te znajdują zastosowanie. Warto zauważyć, że modernizacja wielu gałęzi przemysłu chemicznego związana jest z zastosowaniem nowych katalizatorów. Studenci zapoznają się z podstawami teoretycznymi procesów katalitycznych, nowoczesnymi metodami badań fizykochemicznych katalizatorów i adsorbentów, aktualnymi problemami występującymi w zakresie stosowania i modyfikacji katalizatorów przemysłowych. Absolwenci tej specjalności znajdują zatrudnienie zarówno w produkcji,

w różnych działach przemysłu chemicznego, jak też w laboratoriach kontrolnych i badawczych.

Analiza śladowa, która zajmuje się oznaczaniem składników występujących w badanych materiałach w bardzo małych ilościach, znajduje zastosowanie jako pomocnicza gałąź wiedzy w szeregu dziedzinach gospodarki i przemysłu /np. w technologiach, wymagających stosowania katalizatorów, w technologiach biochemicznych, w przemyśle spożywczym, w pracach nad ochroną środowiska naturalnego, w mikroelektronice, energetyce atomowej, geologii, metalurgii itd/. Studia specjalizujące polegają na dokładnym zapoznaniu się z metodami analitycznymi, aparaturą instrumentalnej analizy chemicznej, kontrolą techniczną w przemyśle. Absolwenci tego kierunku dyplomowania znajdują zatrudnienie przede wszystkim w laboratoriach kontrolnych i badawczych różnych gałęzi przemysłu.

Kierunek dyplomowania "ochrona środowiska" kształci studentów przede wszystkim dla potrzeb gospodarki wodno-ściekowej zakładów przemysłowych oraz instytucji zajmujących się problematyką ochrony środowiska wodnego lub uzdatniania wody. Absolwenci znajdują również zatrudnienie w biurach projektowych i w placówkach administracji terenowej, zajmujących się problemami ochrony środowiska naturalnego. Główna tematyka specjalizujących zajęć tego kierunku obejmuje technologię uzdatniania wody dla celów komunalnych i przemysłowych, technologię oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i utylizacji odpadów przemysłowych. Absolwenci uzyskują odpowiednią podbudowę teoretyczną w wybranych działach chemii i technologii nieorganicznej oraz analizy chemicznej.

W ramach wszystkich podanych wyżej specjalności studenci mogą również obierać kierunek dyplomowania o nazwie "technika jądrowa i radiacyjna". Kształci on absolwentów przygotowanych przede wszystkim do pracy badawczej z zakresu chemii fizycznej, ze szczególnym uwzględnieniem chemii radiacyjnej, radiochemii, fotochemii, spektrochemii i innych jej działów.

Chemia radiacyjna zajmuje się oddziaływaniem promieniowania krótkofalowego na materię, stąd też prowadzone studia specjalizujące dotyczą radiacyjnej polimeryzacji, modyfikacji właściwości materiałów pod działaniem procesów radiacyjnych, radiacyjnych metod sterylizacji i oczyszczania. W ramach prac radiochemicznych badane są mechanizmy reakcji i procesów z użyciem do tego celu izotopów znaczonych. Absolwenci tego kierunku dyplomowania podejmują pracę w laboratoriach badawczych na stanowiskach inżynierów nadzorujących unikalne urządzenia pomiarowe. Przewiduje się kształcenie specjalistów tego kierunku dyplomowania dla potrzeb energetyki jądrowej.

x

x

x

Przegląd kierunków kształcenia na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej wskazuje, że student może wybierać specjalizację najbardziej odpowiadającą jego zainteresowaniom, uzdolnieniom i gwarantującą odpowiednie zatrudnienie po jej ukończeniu.

Cechą charakterystyczną wykształcenia zdobywanego na Wydziale Chemicznym P.Ł. jest jego gruntowność i uniwersalność związana z szeroką bazą wykształcenia podstawowego, wysokim poziomem kadry nauczającej i dobrym wyposażeniem laboratoriów. Pozwala to na stosunkowo łatwą zmianę specjalności zawodowej już po podjęciu pracy.

Niezależnie od podanych wyżej kierunków dyplomowania dobrzy studenci mogą studiować według planów indywidualnych, dostosowując rodzaj zdobytej wiedzy do indywidualnych zainteresowań i aktualnych potrzeb gospodarki. Temu celowi służą również organizowane na Wydziale poddyplomowe studia specjalistyczne.

Studenci mają do dyspozycji stołówki oraz sportowe i rekreacyjne ośrodki. Studenci zamiejscowi mają możliwość zamieszkania w domach akademickich.

Egzaminy wstępne na Wydział Chemiczny P.Ł. obejmują: matematykę, chemię lub fizykę /do wyboru przez kandydata/ oraz język obcy - w zakresie wymaganym przez program szkół średnich.



1. Metrologia włókiennicza	8	-
2. Odzieżownictwo	30	-
3. Technologia włókniń	8	-
4. Przędzalnictwo	30	10
5. Tkactwo	30	10
6. Dziewiarstwo	24	6
7. Eksploatacja maszyn włókienniczych	16	14
8. Automatyzacja procesów włókienn.	8	-

## Ch.T.W.

Chemiczna obróbka wyrobów włókienn.	30	20
Technologia włókien chemicznych	8	-
Fizyko-chemia włókna	8	-
<b>Łącznie</b>	<b>200</b>	<b>60</b>

### 1. Metrologia włókiennicza

Specjalizacja kształci fachowców w zakresie analizy surowców, półproduktów, wyrobów włókienniczych i podobnych, analizy procesów technologicznych, inżynierii materiałowej we włókiennictwie, projektantów mierniczej aparatury włókienniczej. Absolwenci tej specjalizacji są zatrudniani jako pracownicy naukowo-techniczni w laboratoriach zakładowych i zespole naukowo-badawczym, w instytutach, których zadaniem jest analiza jakości surowców i materiałów włókienniczych, w placówkach trudniących się handlem surowcami i materiałami włókienniczymi.

### 2. Odzieżownictwo

Specjalizacja obejmuje swym zasięgiem technologię i organizację produkcji wyrobów konfekcyjnych z materiałów włókienniczych.

Stanowi kontynuację procesów rozpoczętych we wcześniejszych fazach technologii włókienniczej.

Absolwenci tej specjalizacji zatrudniani są w zakładach odzieżowych i dziewiarskich, na oddziałach konfekcjonowania oraz przy produkcji wyrobów technicznych takich jak namioty, spadochrony itp.

### 3. Technologia włóknin

Specjalizacja zajmuje się tematyką wytwarzania wyrobów włókienniczych z pominięciem tradycyjnych technik włókienniczych takich jak: przędzenie, tkanie czy dzianie. Specjalizacja ta jest jedną z nowszych, rozwijającą się dopiero od około trzydziestu lat. W chwili obecnej obejmuje kilkanaście różnych technik wytwarzania materiałów włókninowych, które znajdują najróżnorodniejsze zastosowanie, np. w odzieżownictwie, w przemyśle motoryzacyjnym, do wyrobu artykułów codziennego użytku, w budownictwie, jako tzw. geotekstyli, do produkcji materiałów sanitarnych i aparatury służącej ochronie środowiska naturalnego oraz w wielu innych zastosowaniach.

### 4. Przędzalnictwo

Zadaniem procesu przędzenia jest wytwarzanie liniowego wyrobu włókienniczego z włókien naturalnych /bawełny, wełny, lnu/ i ołjętych włókien chemicznych. Studenci wybierający się na przędzalnictwo powinni interesować się technologią przędzalnictwa, budową maszyn włókienniczych, posiadać wiadomości z zakresu elektrotechniki i elektroniki. Po ukończeniu studiów mogą rozpocząć pracę w wielu przędzalniach położonych na terenie całego kraju. Obecnie szereg przędzalni przechodzi modernizację, usuwane są przędzarki obręczkowe i na ich miejsce instaluje się nowoczesne przędzarki bezwrzecionowe: rotorowe i pneumatyczne. Przędzarki te są znacznie wydajniejsze, ale też znacznie bardziej skomplikowane. Opiekę nad nimi mogą pełnić tylko wysokokwalifikowani fachowcy.



Młodzi absolwenci politechniki najczęściej rozpoczynają pracę na stanowiskach mistrzów. Praca ta wymaga nie tylko znajomości mechanizmów maszyn, ale także umiejętności współżycia z grupą ludzi, znajomości psychologii i organizacji pracy. Procesy technologiczne w ostatnich latach często się zmieniają. Wymaga to ciągłego śledzenia postępu technicznego i umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce przemysłowej.

### 5. Tkactwo

— — — — —

Specjalizacja zajmuje się problemami tworzenia, projektowania i analizy budowy tka nin, a także przygotowania przędzy otrzymanej z przędzalni w taki sposób, aby proces tkania przebiegał bez zakłóceń. Zajęcia z tkactwa stwarzają możliwość zaznajomienia się z budową i zasadą działania najnowszych maszyn biorących udział w procesach technologicznych, często spotykanych w zakładach przemysłowych, w które wyposażone jest laboratorium. Poznawane są metody kontroli i oceny prawidłowości przebiegu procesów technologicznych wykorzystując nowoczesne metody pomiarowe i urządzenia a także sposoby optymalizacji procesów technologicznych i modelowania ich, wykorzystując do tego celu maszynę analogową będącą w wyposażeniu laboratorium.

### 6. Dziewiarstwo

— — — — —

Specjalizacja obejmuje technologię dzianin metrażowych oraz wyrobów formowanych w procesie dziania, także wszelkich asortymentów wyrobów pończoszniczych. Analizie poddawany jest proces dziania obejmujący różne typy splotów oraz związki parametrów technologicznych ze strukturą i własnościami dzianin i wyrobów dziewiarskich. Program obejmuje także budowę i działanie oraz analizę mechanizmów maszyn dziewiarskich.

### 67. Eksploatacja maszyn włókienniczych

— — — — —

Specjalizacja obejmuje szeroko rozumianą problematykę zapewnienia dobrego stanu technicznego maszyn włókienniczych w warunkach normalnej ich eksploatacji w przemyśle. Rozważane są zagadnienia powstawania zużycia i uszkodzeń maszyn, działań usuwających skutki tych zjawisk oraz zabiegów profilaktycznych. Działania te stanowiące tzw. obsługę techniczną obejmują: konserwację, regulację, przeglądy, remonty i gospodarkę elementami zamiennymi. Absolwenci tej specjalizacji są przygotowani do pracy w przemyśle włókienniczym w działach technicznych /tj. głównego mechanika, zaplecza technicznego działów produkcji/ oraz do pracy badawczej w jednostkach zaplecza badawczego i w zakładach produkcyjnych produkujących maszyny włókiennicze.

### 3. Automatyzacja procesów włókienniczych

— — — — —

Program specjalizacji obejmuje automatyzację procesów technologicznych, miernictwo parametrów maszyn i procesów włókienniczych, automatykę napędu oraz zapoznanie z działaniem wielu urządzeń elektronicznych.

Absolwenci specjalizacji uzyskują także ogólne przygotowanie w dziedzinie włókiennictwa, co umożliwia zatrudnienie w działach pomiarów i automatyki zakładów włókienniczych, biurach konstrukcyjnych oraz



## 9. Chemiczna obróbka wyrobów włókienniczych

-----

Specjalizacja zajmuje się uszlachetnianiem cech użytkowych surowych tkanin i dzianin, co dokonywane jest za pomocą procesów bielenia, barwienia, drukowania i apreturowania tych wyrobów. Scharakteryzowane są włókna naturalne i chemiczne oraz ich zachowanie wobec działania czynników chemicznych i barwników stosowanych w procesach wykończalniczych. Przedstawiona jest budowa chemiczna szeregu grup barwników oraz sposoby ich aplikacji technologicznej na materiały włókiennicze. Kształcenie obejmuje podstawowe zagadnienia związane z pojęciem barwy, procesami dyfuzyjnymi, zjawiskami tworzenia trwałych wiązań pomiędzy barwnikami a włóknem lub uzyskiwaniem trwałych efektów bielarskich i apreterskich nadających materiałom cechy użytkowniczo-wypełniające, przeciwnieślizgowe, przeciwkurczliwe, wodoodporne itp. Specjalizacja zajmuje się też konserwacją wyrobów włókienniczych tzn. praniem lub chemicznym czyszczeniem użytkowanych wyrobów włókienniczych w celu renowacji pierwotnych cech wyrobu. Przedstawiony jest mechanizm powstawania zabrudzenia wyrobu podczas użytkowania oraz budowa chemiczna substancji powierzchniowo-czynnych, ich aktywność powierzchniowa, zdolność do dyspergowania i analogowania zanieczyszczeń oraz mechanizm usuwania zabrudzeń w procesie prania lub chemicznego czyszczenia odzieży. Absolwenci specjalizacji są zatrudniani w charakterze technologów i dozoru inżynierskiego produkcyjnego w oddziałach bielnika, farbiarni, drukarni i apretury zakładów przemysłowych jak również w zakładach pralniczych.

## 10. Technologia włókien chemicznych

-----

Specjalizacja przygotowuje absolwentów do kierowania procesami technologicznymi w zakładach produkujących włókna chemiczne oraz w mniejszym stopniu do pracy w oddziałach chemicznych zakładów włókienniczych. Absolwent uzyskuje szeroką bazę wykształcenia w zakresie nauk podstawowych włókiennictwa oraz technologii włókien chemicznych pozwalających na podjęcie pracy nie tylko w przemyśle lecz również w instytutach i laboratoriach zajmujących się realizacją postępu naukowego i technicznego.

## 11. Fizyko-chemia włókna.

-----

Poza ogólnym przygotowaniem z dziedziny chemicznej technologii włókna specjalizacja prowadzi do głębszego poznania cząsteczkowej i nadcząsteczkowej budowy włókien, pomiarowych metod badawczych w tym zakresie oraz procesów w dziedzinie fizyki i fizykochemii włókna. Absolwenci tej specjalizacji mogą być zatrudniani w wydziałach chemicznych zakładów włókienniczych, laboratoriach zakładowych, ośrodkach badawczo-rozwojowych oraz placówkach naukowo-badawczych.

Ostatni semestr studiów przeznaczony jest wyłącznie na wykonanie pracy dyplomowej, a po jej złożeniu zdanie egzaminu dyplomowego, który nadaje stopień magistra inżyniera włókiennika określonej specjalności.

Wydział Włókienniczy prowadzi studia zaoczne przeznaczone wyłącznie dla osób pracujących, posiadających co najmniej dwuletnią praktykę zawodową. Program studiów zaocznych obejmuje kurs stacjonarny w EN uczelni /tzn. wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, zaliczenia i egzaminy przedmiotów/ oraz duży wymiar pracy własnej wykonywanej przez studenta w domu lub zakładzie pracy. Zajęcia w uczelni odbywają się co dwa tygodnie w soboty i niedziele, a pięcioletnie studia zaoczne nadają absolwentowi stopień inżyniera włókiennika. Możliwy jest wybór specjalności 1,2,4,5,6,7,9 i 10 zgodnie z wcześniejszym oznaczeniem.

Kandydaci na studia wykazujący autentyczne zainteresowanie sygnalizowaną problematyką włókienniczą oraz zaangażowanie w trakcie studiów przedmiotu, mogą uzyskać zadowolenie i satysfakcję z obranego zawodu oraz zostać potrzebnymi i dobrymi fachowcami przemysłu włókienniczego.

## W Y D Z I A Ł C H E M I I S P O Ż Y W C Z E J

Przemysł spożywczy należy do najważniejszych gałęzi gospodarki narodowej. Wspólnie z rolnictwem zaspokaja on potrzeby najwyższej rangi społecznej - wyżywienie narodu.

Aktualna polityka gospodarcza państwa, zmierzająca do wydatnej poprawy warunków życiowych ludności, wyznaczyła przemysłowi spożywczemu szczególnie ważną rolę. W realizacji tych zamierzeń muszą uczestniczyć specjaliści o najwyższych kwalifikacjach zawodowych. W związku z tym w najbliższych latach przemysł spożywczy będzie zatrudniać każdego roku po kilkuset absolwentów szkół wyższych, wśród których najliczniejszą grupę stanowić mają wychowankowie Wydziału Chemii Spożywczej Politechniki Łódzkiej z dyplomem magistra inżyniera chemika w zakresie chemii i technologii spożywczej.

Wydział Chemii Spożywczej Politechniki Łódzkiej powstał w 1950 r. i jest dotąd jedynym w Polsce tego typu wydziałem w wyższych szkołach technicznych.

Wykształcenie absolwentów Wydziału Chemii Spożywczej różni się od wykształcenia, jakie otrzymują absolwenci innych specjalności wydziałów chemicznych w politechnikach. Różnica ta polega na pogłębionej znajomości zjawisk natury biologicznej, w szczególności biochemii i mikrobiologii, wykorzystywanych z dużym powodzeniem w różnych dziedzinach przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, a nawet chemicznego. Gruntowne opanowanie /głównie na II, III i IV roku studiów/ przedmiotów ściśle politechnicznych, takich jak np. maszynoznawstwo, projektowanie, technika cieplna, elektrotechnika i elektronika, inżynieria chemiczna, aparatura przemysłu spożywczego, automatyzacja procesów w przemyśle spożywczym i inne - różni absolwentów Wydziału Chemii Spożywczej od kończących studia na wydziałach rolno-spożywczych uczelni rolniczych.

Program studiów realizowany na Wydziale Chemii Spożywczej uwzględnia szczególnie surowce pochodzenia roślinnego stosowane w przemyśle



spożywcym, a także liczne kierunki technologicznego wykorzystania tych surowców w celu otrzymania środków spożywczych na drodze fizyko-chemicznej fermentacyjnej, bądź też biosyntezy.

W ogólnym wykształceniu absolwentów Wydziału Chemii Spożywczej ważną rolę spełniają przedmioty społeczno-polityczne i podstawowe, takie jak: ekonomia polityczna, fizyka, chemia /nieorganiczna, organiczna, fizyczna/ oraz rysunek techniczny. Przedmioty te są realizowane na I i II roku studiów w wymiarze takim samym, jak na wszystkich chemicznych wydziałach politechnik. Zasadnicze różnice programowe występują dopiero na III roku studiów i dotyczą prowadzonych na Wydziale Chemii Spożywczej takich dyscyplin, jak: biochemia techniczna, technologia ogólna środków spożywczych i mikrobiologia techniczna. Po III roku studiów studenci wybierają określoną specjalizację, tj. decydują się na szczegółowe poznanie technologii określonej gałęzi przemysłu spożywczego. Istotne różnice w programach nauczania poszczególnych specjalizacji zaznaczają się jednak dopiero na IV roku.

Podstawową formą studiów specjalistycznych są wykłady, zajęcia laboratoryjne, seminaria oraz prace projektowe i praca dyplomowa. Prace magisterskie - dyplomowe mają charakter eksperymentalny a do ich wykonywania jest stosowana prototypowa aparatura laboratoryjna, w małej skali technicznej lub w zakładach przemysłowych. Tematy prac dyplomowych są odpowiednikami aktualnych potrzeb przemysłu i uwzględniają osobiste zainteresowania studenta.

Specyfika studiów na Wydziale Chemii Spożywczej wymaga prawidłowego łączenia wielu odrębnych dyscyplin naukowych. Dzięki temu jednak absolwenci Wydziału są dobrze przygotowani do podjęcia pracy w nowoczesnym przemyśle spożywczym.

Zajęcia specjalistyczne na studiach dziennych prowadzą obecnie na Wydziale cztery Instytuty:

- Instytut Chemicznej Technologii Żywności
- Instytut Podstaw Chemii Żywności
- Instytut Biochemii Technicznej
- Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii,

w zakresie dwunastu specjalizacji. Większość specjalizacji Wydziału Chemii Spożywczej ma charakter unikalny, a więc nie są one reprezentowane na innych uczelniach technicznych w kraju.

Specjalizacje na Wydziale Chemii Spożywczej  
Politechniki Łódzkiej

1. Cukrownictwo
2. Technologia chłodnictwa żywności
3. Technologia skrobi
4. Technologia cukiernictwa
5. Technologia ziół i aromatów spożywczych
- 56 Technologia tytoniu
7. Biochemia techniczna
8. Technologia koncentratów spożywczych i witamin
9. Technologia produktów owocowych i warzywnych
10. Technologia fermentacji
11. Technologia spirytusu i drożdży
12. Mikrobiologia przemysłowa

Integralną częścią nauczania na Wydziale Chemii Spożywczej są wakacyjne praktyki studenckie. Każdy student odbywa podczas studiów cztery praktyki w zakładach przemysłu spożywczego /warsztatową, technologiczną i specjalizacyjną/.

Studenci wyjeżdżający na praktyki otrzymują odpowiednie wynagrodzenie według stawek obowiązujących w przemyśle.

Studenci osiągający bardzo dobre wyniki w nauce mogą odbywać praktyki również za granicą, w krajach socjalistycznych i kapitalistycznych.

Absolwenci znajdują zatrudnienie we wszystkich branżach przemysłu spożywczego, a w szczególności: w przemyśle cukrowniczym, chłodniczym, mięsnym, ziemniaczanym, cukierniczym, piekarskim, odżywek i koncentratów spożywczych, owocowo-warzywnym, preparatów enzymatycznych, zielarskim, perfumeryjno-kosmetycznym, tytoniowym a także w tych dziedzinach, które wiążą się z technologią fermentacji i innymi biotechnologiami /piwowar-

stwo, winiarstwo, technologia produkcji kwasów organicznych, drożdżownictwo, gorzelnictwo, biologiczne stacje oczyszczania ścieków i inne/.

Specjalizacja mikrobiologii przemysłowej kształci mikrobiologów znajdujących zatrudnienie w przemyśle fermentacyjnym, mleczarskim, przemyśle mięsnym oraz w niektórych gałęziach przemysłu lekkiego i chemicznego.

Absolwenci Wydziału Chemii Spożywczej zatrudniani są w przemyśle farmaceutycznym, garbarskim i paszowym. Mogą oni podejmować pracę w laboratoriach przemysłowych, biurach projektowych, fabrykach maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego. Wielu absolwentów Wydziału zatrudnia szkolnictwo średnie i wyższe, instytuty badawcze i placówki Polskiej Akademii Nauk, a także jednostki nadzorujące działalność przemysłu spożywczego.



## WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY

Wydział Budownictwa i Architektury istnieje od 26 lat.

Obecnie mieści się w nowowzniesionym kompleksie budynków przy Al. Politechniki 6. W skład tego kompleksu wchodzi budynek poszczególnych Instytutów, część audytoryjna, łącznik będący budynkiem administracyjnym oraz hala Centralnego Laboratorium.

W ramach Wydziału działają trzy Instytuty: Inżynierii Budowlanej, Inżynierii Środowiska oraz Architektury i Urbanistyki, kształcąc studentów w trzech zasadniczych kierunkach:

1/ budownictwo

ze specjalnościami: - Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie,  
- Technologia i Organizacja Budowy,  
- Drogi, Ulice, Lotniska

2/ inżynieria środowiska

ze specjalnościami: - Urządzenia Ogrzewcze i Wentylacyjne,  
- Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków

3/ architektura

W roku akademickim 1982/83 egzamin wstępny na I rok studiów miał następujący przebieg:

	Limit miejsc	Przystąpiło do egzaminu	Zdało egzamin	Przyjęto na studia
Budownictwo	90	145 osób	93	98 osób/5 osób bez egzaminu/
Inżynieria Środow.	30	56 osób	37	40 osób/3 osoby bez egzaminu/
Architektura	40	79 osób	60	60 osób

W roku akademickim 1983/84 przewiduje się następujące limity miejsc na I rok studiów:

budownictwo - 90 miejsc,  
inżynieria środowiska - 40 miejsc  
architektura - 30 miejsc

Kandydaci na I rok studiów zdają egzamin wstępny z następujących przedmiotów:

- budownictwo i inżynieria środowiska: matematyka, fizyka, język obcy,  
- architektura: rysunek, matematyka, język obcy,  
przy czym na Architekturze zdanie egzaminu z rysunku decyduje o dopuszczeniu do dalszych egzaminów.

Egzamin z rysunku ma za zadanie określenie predyspozycji kandydata do wykonywania zawodu architekta. W trakcie egzaminu sprawdzana jest znajomość perspektywy, umiejętność odtwarzania rysunkowego /rysunek z natury/, zdolności do rysowania z wyobraźni oraz znajomość podstawowych wiadomości z historii sztuki, kultury, architektury i urbanistyki.

W przypadku negatywnego wyniku egzaminu z rysunku, kandydat może ubiegać się o przyjęcie na dowolnie wybrany kierunek, zdając

egzaminy przewidziane na tym kierunku.

Studia dzienne na Wydziale Budownictwa i Architektury trwają 5 lat. W trakcie tych 5 lat studenci uzyskują wiadomości z podstawowych dyscyplin naukowych odpowiedniego kierunku poprzez uczestniczenie w wykładach, ćwiczeniach, ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych.

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są w laboratoriach: Materiałów Budowlanych, Technologii Betonu, Mechaniki Gruntów, Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Metalowych i Konstrukcji Żelbetowych.

Podobnie ćwiczenia projektowe dotyczą dyscyplin naukowych istotnych dla przyszłego inżyniera budownictwa.

Wiadomości praktyczne, stanowiące uzupełnienie zdobytej wiedzy teoretycznej uzyskują studenci w trakcie obowiązkowych praktyk wakacyjnych, które odbywają się na dużych budowach prowadzonych w łódzkim regionie.

Poza kształceniem studentów, Instytuty Wydziału Budownictwa i Architektury prowadzą szereg prac naukowo-badawczych, współpracując z różnymi instytucjami i przedsiębiorstwami gospodarki narodowej. W ramach tej współpracy, zwłaszcza przy prowadzeniu różnego rodzaju badań naukowych, część prac wykonywanych jest przez studentów. Pozwala to na lepsze i dokładniejsze przyswojenie sobie wiadomości tak przydatnych w późniejszej pracy zawodowej.

Ostatni semestr nauki przeznaczony jest na wykonanie pracy dyplomowej. Po ukończeniu studiów absolwenci uzyskują dyplom magistra inżyniera odpowiedniego kierunku i specjalności.

Poza studiami dziennymi Wydział kształci także studentów pracujących /z wyjątkiem Architektury/, w systemie studiów zawodowych wieczorowych i zaocznych, w oparciu o co najmniej dwuletnią praktykę zawodową. Ukończenie studiów dla pracujących pozwala na uzyskanie dyplomu inżyniera odpowiedniego kierunku.

Absolwenci Wydziału Budownictwa i Architektury znajdują zatrudnienie w resorcie budownictwa, a także w różnych innych gałęziach gospodarki, wszędzie tam, gdzie istnieją służby budowlane lub inwestycyjne.

Najzdolniejsi, mający predyspozycje do pracy naukowej, często pozostają na Uczelni, prowadząc badania i ucząc swoich młodszych kolegów. Inni, pracując na budowach i w biurach projektów pozostawiają po sobie trwałe, nieprzemijające ślady w architekturze i krajobrazie naszego kraju. Wznoszą obiekty przemysłowe, konstrukcje inżynierskie, czy też budynki mieszkalne tak niecierpliwie oczekiwane. Mimo bowiem poważnych ograniczeń w zamierzeniach inwestycyjnych, w budownictwie ciągle potrzeba dobrych inżynierów.



## WYDZIAŁ INŻYNIERII CHEMICZNEJ

Produkcja w przemyśle chemicznym jest powiązana zarówno z prowadzeniem reakcji syntez chemicznych, jak i operacji natury fizycznej lub fizykochemicznej, koniecznych dla przygotowania substratów, wydzielenia i oczyszczenia produktów, transportu substancji w procesie produkcyjnym oraz nadania produktowi odpowiedniej formy. Badania chemiczne, wykonywane w laboratorium w małej skali, podają jedynie zasadnicze warunki, w jakich otrzymuje się dany związek chemiczny, np. ilości substratów, temperaturę, skład katalizatora. Inżynier ma tak zaprojektować proces technologiczny, aby przez chemika warunki mogły być osiągnięte. W laboratorium chemicznym operuje się przy tym małymi ilościami substancji - ogrzewanie, mieszanie, zateżnianie roztworów czy suszenie produktu, jak również fakt powstawania ubocznych produktów szkodliwych dla człowieka i jego otoczenia nie są przy tym żadnym problemem. Te same procesy w przemyśle, gdzie pojemności aparatów są rzędu kilku tysięcy kilogramów, stanowią poważny problem techniczny i ekonomiczny. Te właśnie procesy niechemiczne, zwane operacjami jednostkowymi, jak rozdrabnianie, odpylanie, ogrzewanie i chłodzenie, suszenie, krystalizacja, absorpcja, rektyfikacja, ekstrakcja, przepływ płynów, mieszanie, filtracja, wytłaczanie, kalandrowanie i inne, wraz z procesami reakcji chemicznych w skali przemysłowej stanowią przedmiot zainteresowania inżynierii chemicznej. Należy przy tym zauważyć, że wyżej wymienione procesy o naturze niechemicznej zdecydowanie przeważają ilościowo w produkcji przemysłowej nad procesami czysto chemicznymi.

Studenci Wydziału Inżynierii Chemicznej zdobywają w trakcie studiów wiedzę potrzebną do projektowania operacji jednostkowych i procesów dla syntez opracowanych przez chemików, do opracowywania nowych technik produkcji, optymalizacji procesów, projektowania aparatury chemicznej, prowadzenia produkcji w zakładach przemysłowych i wielu innych zadań.

Na wydziale tym prowadzone są studia magisterskie 5-letnie. Obejmują one następujące grupy przedmiotów:



1. Podstawowe przedmioty teoretyczne - matematyka, elektroniczna technika obliczeniowa, fizyka, chemia i technologia nieorganiczna, chemia fizyczna, chemia i technologia organiczna, chemia analityczna. Te przedmioty stanowią ok. 32% ogólnej liczby godzin.
2. Przedmioty społeczno-ogólne, stanowiące ok. 18% ogólnej liczby godzin zajęć. Należą do nich ekonomia, filozofia marksistowska, podstawy nauk politycznych, nauka o pracy, języki obce, szkolenie obronne.
3. Podstawowe przedmioty techniczne obejmujące ok. 8% godzin, to rysunek techniczny, mechanika techniczna, elektronika i elektrotechnika, inżynieria materiałowa,
4. Przedmioty specjalistyczne - mechanika płynów, ruch ciepła, dyfuzyjny ruch masy, termodynamika procesowa, kinetyka procesowa, procesy i aparaty, inżynieria procesowa, optymalizacja, technologia i inżynieria systemów, dynamika procesowa, pomiary przemysłowe - zajmują ok. 42% ogólnej liczby godzin.

W ciągu 8 semestrów studenci spędzają ok. 18% ogólnej liczby zajęć w laboratoriach, 13% przeznaczonych jest na projektowanie, a reszta to wykłady i ćwiczenia audytoryjne. Oprócz tego studenci odbywają dwie miesięczne praktyki wakacyjne - warsztatową i technologiczną, oraz na piątym roku studiów czteromiesięczny staż przemysłowy w cukrowni, podczas którego są zatrudniani jako etatowi pracownicy zakładu. Ostatni semestr poświęcony jest pracy dyplomowej, mającej zwykle charakter doświadczalny.

Problemy, którymi zajmuje się inżynieria chemiczna, występują nie tylko w przemyśle chemicznym, ale i w przemyśłach pokrewnych jak spożywczy, kosmetyczny, materiałów budowlanych, ceramiczny, włókienniczy i innych. Dlatego też wykształcenie, które zdobywają studenci Wydziału Inżynierii Chemicznej ma charakter uniwersalny, pozwalający im wykorzystywać swe kwalifikacje we wszystkich tych dziedzinach przemysłu. Absolwenci wydziału, opuszczający uczelnię od roku 1974 pracują w tych gałęziach przemysłu zarówno bezpośrednio w produkcji jak i w biurach

projektów i laboratoriach doświadczalnych, opracowując nowe technologie, oraz w zakładach produkujących aparaturę chemiczną na stanowiskach projektantów. Znajdują również zatrudnienie w przemysłowych instytutach badawczych o kierunkach związanych z chemią.

Aktualnie wydział przyjmuje na pierwszy rok 25 studentów. Wszyscy kandydaci, którzy zdali egzamin wstępny, są przyjmowani na ten, lub inny wydział o kierunku chemicznym.

## W Y D Z I A Ł   F I Z Y K I   T E C H N I C Z N E J I   M A T E M A T Y K I   S T O S O W A N E J

### Informacja o Wydziale i jego absolwentach

Badania nad rozwojem nauki i techniki przeprowadzone w najbardziej uprzemysłowionych krajach wykazały, że istotną rolę w szybkim rozwoju różnych dziedzin techniki odegrali matematycy i fizycy zatrudnieni w instytutach naukowo-badawczych i laboratoriach przemysłowych. Potrzeby kraju i powyższe fakty przyczyniły się do powołania w Politechnice Łódzkiej w 1976 roku Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej.

Studenci tego Wydziału mają możliwość zdobywania wiedzy w dwóch specjalnościach: fizyka techniczna i matematyka stosowana.

Specjalności te należą do kierunku o nazwie "Podstawowe Problemy Techniki".

W skład Wydziału wchodzi trzy Instytuty: Fizyki, Matematyki i Informatyki. Ich problematyka naukowa jest następująca:

#### Instytut Fizyki

- własności kryształów stałych wraz z technologią wytwarzania kryształów i ich zastosowaniami technicznymi,
- elektronika kwantowa oraz zastosowanie technik laserowych w nauce i technice,
- fizyka półprzewodników z podstawami mikroelektroniki,
- własności ciekłych kryształów ich zastosowania i technologia wytwarzania,
- technologia wytwarzania cienkich warstw półprzewodnikowych i dielektrycznych ich właściwości i zastosowania.



### Instytut Matematyki

- funkcje zespolone,
- funkcje rzeczywiste,
- rachunek prawdopodobieństwa,
- statystyka matematyczna.

### Instytut Informatyki

- modelowanie cyfrowe, symulacja i języki symulacyjne,
- niezawodność i diagnostyka układów technicznych,
- algorytmy optymalizacji procesów o złożonych parametrach,
- zagadnienia automatyzacji projektowania,
- algorytmy analizy: procesów losowych w technice, pól elektro-  
magnetycznych w środowiskach przewodzących, zagadnień wiroprowo-  
dnych.

Zadaniem Wydziału jest kształcenie magistrów inżynierów podsta-  
wowych problemów techniki w zakresie współczesnych teorii fizycz-  
nych i matematycznych oraz ich zastosowań w pracy badawczej i tech-  
nicznej.

Absolwenci specjalności fizyka techniczna są przygotowywani do  
pracy w instytutach i laboratoriach o charakterze badawczym i przo-  
myślowym w naszym kraju. Aby sprostać tym zadaniom muszą posiadać  
wysokie kwalifikacje niezbędne do rozwiązywania problemów współ-  
czesnej techniki. Dlatego absolwenci tej specjalności otrzymują  
gruntowne wykształcenie w dziedzinie nauk podstawowych /matematyki  
i fizyki/ oraz w wybranych dziedzinach nauk technicznych.

Absolwenci specjalności matematyka stosowana są przygotowywani  
miedzy innymi do matematycznego opracowywania problemów technicz-  
nych, a więc do pracy w instytutach naukowych i przemysłowych.

Powyższy profil absolwentów specjalności matematyka stosowana  
jest opierany przez staranne wykształcenie ogólno-matematyczne oraz  
techniczne, w odpowiednio wybranych dziedzinach, z uwzględnieniem

metod algebracyjnych, analitycznych, przybliżonych i stochastycznych w technice.

### Przebieg studiów

Studenci Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej zdobywają wiedzę na wykładach, ćwiczeniach w laboratoriach i na seminarjach. Na latach starszych ćwiczenia laboratoryjne odbywają się w laboratoriach naukowych Instytutów.

Studia są pięcioletnie kończą się po zdaniu przez studenta wszystkich egzaminów, wykonaniu pracy dyplomowej i złożeniu egzaminu magisterskiego.

Prace dyplomowe są wykonywane z zakresu tematyki reprezentowanej przez jedną ze specjalności znajdujących się na Wydziale, bądź z innych dziedzin pokrewnych. Podejmowane są również tematy zgłaszane przez przemysł.

W trakcie studiów studenci specjalności fizyka techniczna specjalizują się w fizyce ciała stałego ze szczególnym uwzględnieniem fizyki dielektryków stałych i ciekłych, półprzewodników, mikroelektroniki kwantowej i technik laserowych, zjawisk nieliniowych w ciałach, fizyki i techniki wysokiej próżni i niskich temperatur oraz krytalografii i badań strukturalnych.

Studenci matematyki stosowanej specjalizują się w dwóch głównych kierunkach: a/ równania różniczkowe i ich zastosowania w technice /np. w zagadnieniach mechanicznych, elektronicznych, teorii przepływów, automatyce itp./, b/ statystyka matematyczna i jej zastosowanie w nauce i technice /np. w teorii niezawodności, statystycznej kontroli jakości, w planowaniu eksperymentu i matematyczny opracowaniu jego wyników, określaniu jakości produktu finalnego itp./.

Studenci tej specjalności w trakcie studiów nabywają także wiedzę z takich dyscyplin jak: metody optymalizacji, elektroniczna technika obliczeniowa, informatyka i jej zastosowanie w technice, metody numeryczne, mechanika techniczna /teoria sprężystości i plastyczności/, teoria drgań oraz wytrzymałość materiałów./

Możliwości zatrudnienia absolwentów

Absolwenci Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej są przygotowani do podjęcia pracy w:

- instytutach naukowo-dydaktycznych wyższych uczelni,
- instytutach naukowo-badawczych Polskiej Akademii Nauk,
- ośrodkach badawczo-rozwojowych i innych komórkach badawczych zaplecza naukowego przemysłu,
- centrach obliczeniowych, biurach projektowych oraz przedsiębiorstwach stosujących nowoczesne metody produkcji.

W szczególności dotyczy to:

- przemysłu materiałów i podzespołów dla elektroniki,
- przemysłu materiałów dla potrzeb łączności i przekazywania informacji,
- przemysłu produkującego aparaturę naukowo-badawczą i kontrolno-pomiarową oraz przemysłu pracującego dla potrzeb energetyki.

Ponadto nasi absolwenci mogą znaleźć zatrudnienie w centrach badawczych i szpitalach oraz we wszystkich innych placówkach stosujących metody matematyczne i fizyczne.

Po przeszkoleniu pedagogicznym absolwenci Wydziału mogą również podjąć pracę w podstawowym, średnim i ponadśrednim szkolnictwie zawodowym.

Szczegółowe informacje o Wydziale można uzyskać w Dziekanacie, ul. Wólczańska 223, tel. 400-01.

PL. Świrki 36 nakł. 00 egz. Nr 56/M-43/62 29.12.82r.





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

19 lipca 1982 r.

godz. 8.00

Tematy części I egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie na I rok studiów dziennych w wyższych szkołach technicznych

/ kandydat wybiera 5 dowolnych zadań /

1. W półkole o promieniu długości 1 wpisano prostokąt. Jeden z boków prostokąta jest zawarty w średnicy półkola. Zbadać zależność pola prostokąta od jednego z jego boków.
2. W trójkącie ABC dane są dwa wierzchołki  $A(-4, 2)$  i  $B(5, -1)$  oraz punkt  $M(3, 3)$  przecięcia wysokości tego trójkąta. Obliczyć pole trójkąta ABC
3. Dla jakich wartości parametru  $m$  równanie:

$$(m+1)9^x - 4m \cdot 3^x + m + 1 = 0$$

ma dwa rozwiązania ?

4. Rozwiązać nierówność:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{\log \sqrt{3}(\operatorname{ctg} x) - 1} > 1 \quad \text{dla } x \in (0; 2\pi).$$

5. W trójkącie równoramiennym ramię jest dwa razy dłuższe od podstawy. Suma długości promieni okręgu wpisanego i opisanego na tym trójkącie równa się 11. Obliczyć długość podstawy trójkąta.

6. W prawidłowym ostrosłupie czworokątnym miara kąta liniowego kąta dwusiecznego między dwiema sąsiednimi ścianami bocznymi, jest równa  $\alpha$ . Długość wysokości tego ostrosłupa jest równa  $h$ . Obliczyć długość promienia kuli opisanej na tym ostrosłupie.
7. Produkcja pewnych detali może być zrealizowana dwoma sposobami:
- 1/ przez wykonanie trzech operacji technologicznych, przy czym prawdopodobieństwo otrzymania braku w kolejnych operacjach jest odpowiednio równe 0,05; 0,1; 0,3
  - 2/ przez wykonanie dwóch operacji technologicznych, przy czym prawdopodobieństwo otrzymania braku w każdej operacji jest równe 0,25.

Przy którym sposobie produkcji prawdopodobieństwo otrzymania braku jest mniejsze ?

8. Zbadać dla jakich wartości  $x \neq -1$  nierówność:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x^3 - 2)n^2 + 3nx - 1}{(x + 1)n^2 + 2n - 3} \leq x - 2$$

jest prawdziwa?

/ CZAS TRWANIA 180 MINUT /



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

19 lipca 1982 r.

godz. 15.00

Tematy części I egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyję-  
cie na I rok studiów dziennych w wyższych  
szkołach technicznych

/ kandydat wybiera 5 dowolnych zadań /

1. Zbadać funkcję  $x \rightarrow y = x + \frac{1}{x^2}$  i na podstawie jej wykresu  
podać liczbę pierwiastków równania  $x + \frac{1}{x^2} = a$  w zależności  
od parametru  $a$ .

2. Napisać równanie krzywej będącej zbiorem środków wszystkich  
okręgów stycznych zewnętrznie do kręgu  $x^2 + (y - 2)^2 = 4$   
i stycznych do prostej  $x = 0$ .

3. Dla jakich wartości parametru  $m$  nierówność:

$$-3 < \frac{x^2 + mx - 2}{x^2 - x + 1} \leq 2$$

jest spełniona przez każdą liczbę rzeczywistą  $x$  ?

4. Rozwiązać równanie:

$$\cos 2x = \cos x + |\cos x|$$

pod warunkiem, że  $x \in \langle 0; 2\pi \rangle$ .



5. Dany jest okrąg o promieniu długości  $r$  i prostokąt  $ABCD$  o otwodzie równym  $4r$ . Punkty  $A$  i  $B$  należą do okręgu. Boki  $\overline{AD}$  i  $\overline{BC}$  są krótsze od promienia oraz bok  $\overline{CD}$  jest styczny do okręgu. Obliczyć długości boków prostokąta  $ABCD$ .
6. Przez wierzchołek  $S$  stożka poprowadzono płaszczyznę przecinającą podstawę stożka wzdłuż cięciwy  $AB$ . Miara kąta  $ASB$  jest równa  $\alpha$ , miara kąta  $AQB$ , gdzie  $O$  jest środkiem podstawy, jest równa  $2\alpha$ . Obliczyć sinus kąta rozwarcia tego stożka.
7. W pierwszej urnie znajduje się 10 kul białych i 12 czarnych. W drugiej urnie znajduje się 12 kul białych i 10 czarnych. Losujemy jedną kulę z pierwszej urny i nie oglądając jej wrzucamy do drugiej. Następnie losujemy jedną kulę z drugiej urny. Obliczyć prawdopodobieństwo, że będzie to kula biała.
8. Ile elementów ma zbiór  $A$ , gdy wiadomo, że zawiera on dokładnie 92 podzbiory o najwyżej dwóch elementach?

/ CZAS TRWANIA 180 MINUT /.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

13 września 1982r.  
godz. 8.00

Tematy części I egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie  
na I rok studiów dziennych w wyższych  
szkołach technicznych.

/ kandydat wybiera 5 dowolnych zadań /

1. Zbadaj przebieg zmienności funkcji  $x \rightarrow y = \frac{x^2 - 2x + 8}{(x - 4)^2}$   
i sporządzić jej wykres.
2. Dana jest parabola o równaniu  $y = x^2$ . Znaleźć równanie okręgu o promieniu 1 stycznego w dwóch punktach do tej paraboli.
3. Dla jakich wartości parametru  $a \in \mathbb{R}$  równanie:  
$$x^2 - 2x - \log_{\frac{1}{3}} a^2 = 0$$
ma dwa różne pierwiastki rzeczywiste,  
których suma kwadratów jest mniejsza od 6.
4. Wyznaczyć wszystkie liczby  $x$  spełniające warunki:

$$\cos^2 5x = \cos^2 3x \quad \text{i} \quad \pi \leq |x| \leq 2\pi.$$

5. W trapezie ABCD przedłużenia boków nierównoległych  $\overline{AD}$  i  $\overline{BC}$  przecinają się pod kątem prostym. Obliczyć pole trapezu, mając dane: długość boku  $\overline{AD}$  równą  $a$  oraz miarę  $\angle ABC = \angle DAC$  równą  $\alpha$ .
6. Tworząca stożka obrotowego jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem  $\alpha$ , długość wysokości stożka równa się  $h$ . Płaszczyzna poprowadzona prostopadło do wysokości stożka dzieli powierzchnię całkowitą na dwie części o równych polach. Obliczyć wysokość otrzymanego stożka ściętego.
7. W dwóch urnach znajdują się kule białe i czarne, przy czym w każdej z nich znajduje się dwa razy więcej kul białych niż czarnych. Z każdej urny losujemy jedną kulę i bez oglądania jej wrzucamy do trzeciej, pustej urny. Z trzeciej urny losujemy jedną kulę. Obliczyć prawdopodobieństwo wylosowania czarnej kuli.
8. Dane są zbiory:  $A: \{(x, y) : x \in \langle 0; \pi \rangle \wedge |\operatorname{tg} x| < \sqrt{3} \wedge y \in \mathbb{R}\}$   
 $B: \{(x, y) : \frac{(x-2)^2}{36} + \frac{y^2}{16} \leq 1\}$

Narysować zbiór  $A \cap B$ .





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

21 lipca 1982 r.

godz. 8.00

Tematy części I egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Z wierzchołka równi pochyłej o wysokości  $h = 0,6$  m zjeżdża wózek, którego masa bez kół wynosi  $m_1 = 1$  kg, a cztery koła mają postać wałców o masie  $m_2 = 0,5$  kg każde. Moment bezwładności walca względem osi geometrycznej  $J = 0,5 m r^2$ . Prędkość początkowa wózka równa jest zero. Obliczyć prędkość wózka u podstawy równi. Przyjąć  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .
2. Do wody o gęstości  $\rho_w$  spada z wysokości  $H$  kulka o gęstości  $\rho < \rho_w$ . Obliczyć na jaką głębokość zanurzy się kulka oraz czas jej powrotu od miejsca największego zanurzenia do powierzchni wody. Nie uwzględniać lepkości i napięcia powierzchniowego cieczy. Przyspieszenie ziemskie  $g$  przyjąć za znane.
3. Na równiku pewnej planety będącej jednorodną kulą ciężar waży dwa razy mniej niż na biegunie. Gęstość materii planety  $\rho = 3,14 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$ . Obliczyć okres obrotu planety wokół jej osi. Przyjąć wartość stałej grawitacji  $G = 6 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$ .
4. Dwa zbiorniki o objętościach  $V_1$  i  $V_2$  wypełniono gazem o masie cząsteczkowej  $\mu$ . Ciśnienia i temperatury gazu w zbiornikach wynosiły odpowiednio:  $p_1$ ,  $T_1$  oraz  $p_2$ ,  $T_2$ . Następnie oba zbiorniki połączono. Podczas tej operacji część gazu ułotniła się, a temperatura i ciśnienie gazu pozostałego w połączonych zbiornikach uzyskały wartości:  $p$  i  $T$ . Obliczyć masę gazu, który ułotnił się. Stała gazowa wynosi  $R$ .

5. Ogniwko tworzy z oporem zewnętrznym  $R_1 = 3,75 \Omega$  obwód zamknięty, w którym płynie prąd o natężeniu  $I_1 = 0,5 \text{ A}$ . Jeżeli opór zewnętrzny zwiększymy o wartość  $R_2 = 4,75 \Omega$ , to natężenie prądu w obwodzie zmniejszy się do  $I_2 = 0,4 \text{ A}$ . Obliczyć siłę elektromotoryczną i opór wewnętrzny ogniwa.
6. Naładowana cząsteczką o określonej energii kinetycznej porusza się w polu magnetycznym po okręgu o promieniu  $R = 2 \text{ cm}$ . Po przejściu przez płytkę ołowianą, porusza się dalej po okręgu, lecz o promieniu  $r = 1 \text{ cm}$ , w tym samym polu magnetycznym. Obliczyć względną zmianę energii kinetycznej cząstki. Zmianę masy wraz z prędkością pominąć.
7. Napięcie hamujące dla elektronów emitowanych z powierzchni metalu pod działaniem światła o długości fali  $\lambda_1$  wynosi  $U_1$ . Obliczyć wartość napięcia hamującego dla elektronów emitowanych z tego metalu pod wpływem światła o długości fali  $\lambda_2$ . Dane są :  $e$  - ładunek elektronu,  $h$  - stała Plancka,  $c$  - prędkość światła.
8. Punktowe źródło światła umieszczono na głębokości  $h$  w przezroczystej, jednorodnej cieczy o współczynniku załamania światła  $n$ . Jaka powinna być minimalna średnica nieprzezroczystego krążka umieszczonego na powierzchni cieczy, aby światło emitowane przez źródło nie przechodziło przez tę powierzchnię. Przyjąć, że prosta przeprowadzona ze źródła światła prostopadle do powierzchni cieczy przechodzi przez środek krążka.

CZAS TRWANIA 180 MINUT.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

21 lipca 1982 r.

godz. 15.00

Tematy części I egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Kłosek o masie  $m$  spoczywa na poziomej powierzchni. W pewnej chwili przyłożono do kłosa poziomo zwróconą siłę  $F$ , która działa w ciągu czasu  $t$ . Jak długo będzie trwał ruch kłosa? Współczynnik tarcia wynosi  $f$ , zaś przyspieszenie ziemskie  $g$ .
2. Kulka o masie  $m = 100$  g wisi na nitce o długości  $l = 1$  m. Kulkę tę wprowadzono w ruch tak, że zaczęła poruszać się po okręgu w płaszczyźnie poziomej, a nitka utworzyła z pionem kąt  $\alpha = 60^\circ$ . Jaką wykonano przy tym pracę? Przyjąć  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
3. Satelita krąży tuż przy powierzchni pewnej planety będącej jednorodną kulą o objętości  $V$ . Okres obiegu satelity wynosi  $T$ . Obliczyć okres wahań wahadła matematycznego o długości  $l$  umieszczonego na biegunie tej planety.
4. Pęcherzyk powietrza o objętości początkowej  $v_1 = 2 \text{ cm}^3$  odrywa się od dna jeziora o głębokości  $h = 40$  m. Temperatura na dnie wynosi  $t_1 = 4^\circ\text{C}$ , zaś na powierzchni  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ . Ciężnienie atmosferyczne na powierzchni  $p_0 = 10^5$  Pa. Obliczyć objętość pęcherzyka tuż przed wynurzeniem się. Średnia gęstość wody  $\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , przyjąć  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Temperatura powietrza w pęcherzyku jest zawsze równa temperaturze otaczającej go wody.



5. Kondensator płaski i opornik o oporności  $R = 4,5 \Omega$  połączone równolegle zostały dołączone do źródła prądu o sile elektromotorycznej  $\mathcal{E} = 2 \text{ V}$ . i oporze wewnętrznym  $r = 0,5 \Omega$ . Odległość pomiędzy okładkami kondensatora wynosi  $d = 10^{-3} \text{ m}$ . Obliczyć natężenie pola elektrostatycznego wewnątrz kondensatora.
6. Pręt miedziany o masie  $m = 0,125 \text{ kg}$  leży na poziomych szynach oddległych od siebie o  $l = 0,3 \text{ m}$  prostopadle do nich, w pionowym, jednorodnym polu magnetycznym o indukcji  $B = 0,05 \text{ T}$ . Stopniowo zwiększamy natężenie prądu płynącego przez pręt, aż do momentu gdy rusza on z miejsca. Obliczyć natężenie prądu, przy którym rozpoczął się ruch pręta, jeżeli współczynnik tarcia statycznego  $f_1 = 0,6$ . Z jakim przyspieszeniem będzie się poruszał pręt, jeżeli współczynnik tarcia kinetycznego wynosi  $f_2 = 0,4$ , zaś natężenie prądu pozostaje stałe od momentu rozpoczęcia ruchu? Przyjąć  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
7. Naładowanej cząsteczce o ładunku  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , przyspieszonej różnicą potencjałów  $U = 200 \text{ V}$  odpowiada fala de Broglie'a o długości  $\lambda = 2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ . Obliczyć masę tej cząsteczki. Stała Plancka  $h = 6,7 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .
8. Szklana soczewka dwuwypukła o współczynniku załamania  $n = \frac{5}{2}$  względem próżni ma zdolność skupiającą  $z = 5$  dioptrií wówczas gdy otacza ją próżnia. Obliczyć ogniskową tej samej soczewki zanurzonej w cieczy o współczynniku załamania  $n_1 = \frac{5}{3}$  względem próżni.

MINISTERSTWO

NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

15 września 1932 r.

godz. 8.00

Tematy części I egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/ kandydat wybiera 5 dowolnych zadań /

1. Odosobniona gwiazda, będąca jednorodną kulą o stałej masie, kurczy się zmniejszając  $n$ -krotnie okres obrotu wokół osi własnej. Jakiej zmianie w wyniku tego procesu uległo przyspieszenie grawitacyjne na jej biegunach.
2. Na równi pochyłej nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha = 30^\circ$  znajduje się klocek o masie  $m_1 = 3 \text{ kg}$ . Do tego klocka przymocowano linkę, którą przerzucono przez nieruchomy bloczek umieszczony u szczytu równi i obciążono na drugim końcu ciężarkiem o masie  $m_2 = 2,5 \text{ kg}$ . Obliczyć przyspieszenie klocka i ciężarka oraz siłę naciągu linki, jeżeli współczynnik tarcia klocka o powierzchnię równi  $f = 0,2$ , a tarcie linki o bloczek oraz jej masę pominąć. Przyjąć  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .
3. Próbówka o masie  $m_1 = 20 \text{ g}$  i polu przekroju poprzecznego  $S = 5 \text{ cm}^2$  zawierająca  $m_2 = 80 \text{ g}$  rtęci pływa częściowo zanurzona w wodzie w pozycji pionowej. Wskutek chwilowo działającej dodatkowej siły pionowej próbówka zostaje wychylona z położenia równowagi. W wyniku tego zaczyna ona drgania swobodne. Obliczyć okres tych drgań pomijając lepkość cieczy. Przyjąć przyspieszenie ziemskie  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  i gęstość wody  $\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .
4. Wewnątrz zamkniętego naczynia cylindrycznego o wysokości  $h = 0,6 \text{ m}$  znajduje się niewielki ruchomy tłok, który rozdziela jego objętość na dwie równe części. Tłok ten może przemieszczać się wzdłuż osi cylindra bez tarcia. Uderzając tłok napelnia się obie połowy naczynia gazem doskonałym o tej samej temperaturze. W jednej części ciśnienie gazu jest  $k = 2$  razy większe niż w dru-

- giej. O ile przesunie się tłok po jego oswobodzeniu, jeżeli temperaturę gazu traktować jako wielkość stałą.
5. Obwód elektryczny składa się ze źródła prądu stałego o sile elektromotorycznej  $\mathcal{E}$ , oporze wewnętrznym  $R_w$  i dwóch oporników  $R_1$  i  $R_2$  połączonych szeregowo. Równolegle do oporu  $R_2$  włączono kondensator o pojemności  $C$ . Obliczyć energię zgromadzoną w naładowanym kondensatorze.
  6. Elektron o zerowej energii kinetycznej zostaje przyspieszony różnicą potencjałów  $U = 10^4$  V i wchodzi w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $B = 0,5$  T. Pole to jest skierowane prostopadle do prędkości elektronu. Obliczyć moment pędu przyspieszonego elektronu, przyjmując jego masę  $m = 9 \cdot 10^{-31}$  kg za stałą/nie uwzględniać zmiany masy elektronu wraz z prędkością/.
  7. Elektrony wybite z katody fotokomórki przez promieniowanie o częstotliwości  $\nu_1 = 2,2 \cdot 10^{15}$  Hz zostają całkowicie zatrzymane przez napięcie hamujące  $U_1 = 6,6$  V, natomiast elektrony wybite przez promieniowanie o częstotliwości  $\nu_2 = 4,6 \cdot 10^{15}$  Hz zatrzymane są napięciem  $U_2 = 16,5$  V. Obliczyć stałą Plancka. Ładunek elektronu wynosi  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.
  8. Obliczyć zdolność zbierającą soczewek okularów dalekowidza, który widzi dobrze przedmiot z odległości  $l_1 = 1/3$  m – gdy nie używa okularów i równie dobrze z odległości  $l_2 = 0,25$  m – gdy używa okularów.

CZAS TRWANIA 180 MINUT





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

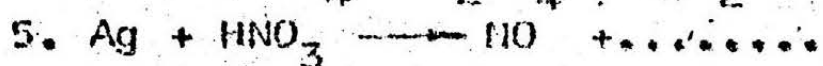
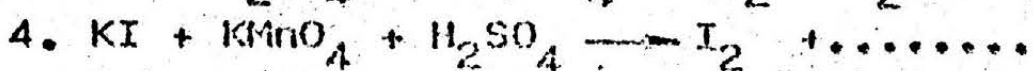
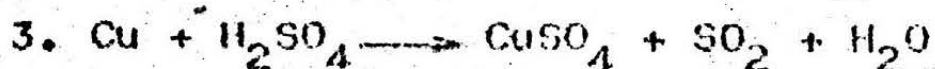
21 lipca 1982 r.  
godz. 8<sup>00</sup>

Tematy części I egzaminu z chemii  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.  
/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. W wyniku spalenia próbki pewnego związku o masie 0,581 g otrzymano 1,320 g dwutlenku węgla oraz 0,541 g wody. Dodatkowo ustalono, że w wyniku reakcji próbki związku o masie 0,291 g z nadmiarem amoniakalnego roztworu azotanu srebrowego otrzymano 1,079 g metalicznego srebra.
  1. Podaj wzór i nazwę związku o najmniejszej masie molowej, spełniającego warunki zadania.
  2. Określ czy związek ten ma izomery? Jeżeli tak, to podaj ich wzory i nazwy oraz określ typ izomerii.
2. Pewien związek organiczny ma skład elementarny: 40,0% C, 6,7% H oraz 53,3% O.
  1. Ustal wzór elementarny tego związku.
  2. Zaproponuj wzory strukturalne i nazwy czterech związków o powyższym wzorze elementarnym, których masy molowe pozostawałyby, w stosunku 1 : 2 : 3 : 6.
3. Do 500 cm<sup>3</sup> wodnego roztworu wodorotlenku sodowego o stężeniu 0,80 mol/dm<sup>3</sup> wprowadzono bez dostępu powietrza 0,30 mola dwutlenku azotu.
  1. Zapisz w formie jonowej i cząsteczkowej równania przebiegających reakcji.
  2. Oblicz stężenia poszczególnych jonów w otrzymanym roztworze w mol/dm<sup>3</sup>, pomijając ewentualną zmianę objętości roztworu.
4. Zapisz w formie jonowej lub cząsteczkowej równanie reakcji poniżej opisanych lub podanych w formie niekompletnej.

1. Siarczan żelazawy w środowisku kwaśnym ulega utlenieniu do siarczanu żelazowego w wyniku działania wodnego roztworu nadmanganianu potasowego.

2. Siarka pod działaniem stężonego kwasu azotowego ulega utlenieniu do kwasu siarkowego przy czym wydzielą się dwutlenek azotu.



5. Do 94,0 cm<sup>3</sup> mieszaniny wodoru i tlenku węgla dodano 100,0 cm<sup>3</sup> tlenu. Objętość mieszaniny po spalaniu i całkowitym wykropleniu pary wodnej wynosiła 136,0 cm<sup>3</sup>. Oblicz skład wyjściowej mieszaniny wodoru i tlenku węgla w procentach objętościowych.

6. 250,0 cm<sup>3</sup> roztworu wodnego azotanów srebrowego i miedziowego poddano elektrolizie stosując elektrody platynowe. W wyniku przepływu ładunku równego 9650 C wydzielono na katodzie całkowicie oba metale przy czym przyrost masy katody wynosił 6,22 g.

Oblicz stężenie każdej z soli w roztworze przed elektrolizą.

7. Kwas azotowy jest otrzymywany drogą katalitycznego utleniania amoniaku do tlenku azotu który w obecności tlenu, reagując z wodą daje kwas azotowy.

Wiedząc, że 75,0% amoniaku utlenia się do tlenku azotu oraz, że 95,0% wytworzonego tlenku azotu jest wiązane w kwas azotowy oblicz objętość amoniaku niezbędnego do wytworzenia 2000 kg 63,0% kwasu azotowego.

8. W celu otrzymania 1000 kg polichlorku winylu zużyto 460,0 m<sup>3</sup> acetyleny.

Oblicz wydajność tej syntezy względem acetyleny oraz masę karbidu o zawartości 90,0% węgliku wapniowego niezbędnego do wytworzenia tej ilości acetyleny.

W obliczeniach należy przyjąć, że:

a/ wszystkie objętości gazów podano w warunkach normalnych,

b/ objętość molowa gazu w warunkach normalnych wynosi 22410 cm<sup>3</sup>/mol

c/ stała Faradaya wynosi  $F = 96500 \text{ C/mol}$

d/ masy atomowe wynoszą odpowiednio:

H - 1,01    O - 16,00    Cl - 35,45    C - 12,01

Ag - 107,9    Cu - 63,55    N - 14,01    Ca - 40,08



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

15 września 1982 r.  
godz. 8<sup>00</sup>

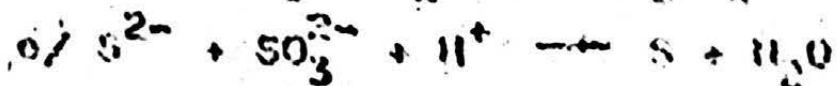
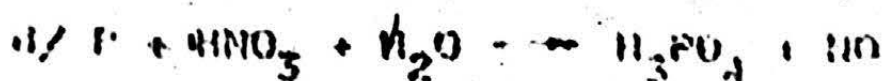
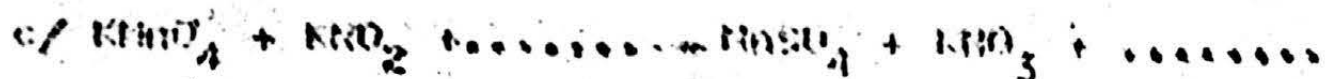
Tematy części I egzaminu z chemii  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.  
/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Obliczyć, ile  $\text{dm}^3$  powietrza potrzeba do spalenia  $0,200 \text{ m}^3$  gazu, którego skład w procentach objętościowych wynosi:  
 $28,0\% \text{ CO}$ ,  $62,0\% \text{ N}_2$ ,  $6,0\% \text{ H}_2$  i  $4,0\% \text{ CO}_2$ .  
Należy przyjąć skład powietrza:  $20,0\%$  objętościowych  $\text{O}_2$  i  $80,0\%$  objętościowych  $\text{N}_2$ .
2. Zmieszano  $200 \text{ g}$  wodnego roztworu zawierającego  $25,0\%$  wag. amoniaku oraz  $100 \text{ g}$  wodnego roztworu zawierającego  $15,0\%$  wag. amoniaku. Ile należy oddestylować amoniaku z otrzymanego roztworu aby otrzymać roztwór o zawartości  $20,0\%$  wag. amoniaku. /Należy przyjąć, że po oddestylowaniu amoniaku masa wody zawartej w naczyniu nie uległa zmianie/
3. Próbkę związku organicznego o masie  $1,130 \text{ g}$  zawierającego węgiel, wodór i chlor, spalono otrzymując  $1,320 \text{ g CO}_2$  i  $0,540 \text{ g H}_2\text{O}$ .
  1. Wyprowadź wzór elementarny związku.
  2. Zaproponuj wzory strukturalne i podaj nazwy możliwych izomerów -związków o najmniejszej masie molowej spełniających warunki zadania.
4. W wyniku spalenia próbki pewnego alkanu otrzymano  $2,200 \text{ g}$  dwutlenku węgla oraz  $1,081 \text{ g}$  wody.
  1. Ustal wzór cząsteczkowy spalonego alkanu.
  2. Zaproponuj możliwe wzory strukturalne alkanów spełniających warunki zadania i określ obserwowany typ izomerii.
5. Zapisz równania reakcji zachodzących pomiędzy:  
a/ nadmanganianem potasowym i siarczynem sodowym w środowisku kwasu siarkowego wiedząc, że wśród produktów reakcji jest siarczan sodowy.



b) badzić z steżonymi lawami azotowymi.

Uzupełnij równania reakcji utleniania-redukcji dobierając współczynniki stechiometryczne i dopisując wzory brakujących substancji:



6. Roztwór wodny  $\text{CuSO}_4$  poddano elektrolizie w elektrolizorze wyposażonym w dwie elektrody platynowe o masie 2,00 g każda. Elektrolizę prowadzono przez 2,00 h stosując prąd o natężeniu 0,500 A. Podaj równania reakcji elektrodowych. Oblicz masę katody i anody po elektrolizie.

Oblicz też objętość gazu wydzielonego na anodzie.

7. Nawozy mineralne o odpowiedniej zawartości składników przygotowuje się przez mieszanie różnych związków chemicznych. W jakim stosunku wagowym należy zmieszać węgiel potasowy i amonowy, aby otrzymać nawóz zawierający 18,0% wagowych azotu.

8. Do pieca wapienniczego załadowano 5,00 ton kamienia wapiennego, zawierającego 92,0%  $\text{CaCO}_3$ , 2,0%  $\text{MgCO}_3$ , 3,0%  $\text{SiO}_2$  i 3,0%  $\text{H}_2\text{O}$ . Oblicz masę otrzymanego tlenku wapniowego oraz ustal jego zawartość procentową w otrzymanym produkcie. Oblicz też objętość wydzielonego dwutlenku węgla w  $\text{m}^3$ .

W obliczeniach należy przyjąć, że:

a/ wszystkie objętości gazów są podane w warunkach normalnych,

b/ stała Faradaya = 96500 C/mol,

c/ objętość molowa gazu w warunkach normalnych jest równa

$$22410 \text{ cm}^3/\text{mol}$$

d/ masy atomowe wynoszą odpowiednio:

$$\text{H} - 1,01 \quad \text{O} - 16,00 \quad \text{C} - 12,01 \quad \text{Cl} - 35,45 \quad \text{Cu} - 63,55$$

$$\text{N} - 14,00 \quad \text{K} - 39,10 \quad \text{Ca} - 40,08 \quad \text{Mg} - 24,30$$



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

23 lipca 1982 r.

godz. 8.00

Tematy II części egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyję-  
cie na I rok studiów dziennych w wyższych  
szkołach technicznych.

Egzamin II części z matematyki składa się z 20 tematów.  
Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali  
od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20  
będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.  
Za rozwiązanie II części z matematyki można otrzymać od 0 do 50 pkt.

CZAS TRWANIA 180 MINUT.

1. Rozwiązać równanie  $\log_x 3 = 6$ .
2. Pole powierzchni sześcianu wynosi  $24 \text{ cm}^2$ . Obliczyć długość jego przekątnej.
3. Podać definicję granicy funkcji  $x \rightarrow f(x)$  w punkcie  $x_0$ .
4. Rozwiązać nierówność:  $\frac{x^2 + 1}{x} > \frac{x^2}{x + 1}$
5. Pod jakim kątem wykres funkcji  $x \rightarrow f(x) = \sin(\sqrt{x})$  przecina oś  $Ox$  w punkcie  $(0, 0)$ ?
6. Dla jakich wartości  $x \in \mathbb{R}$  wyrażenie  $\sqrt{\sin x + \cos x - 2}$  jest określone?
7. Dla jakich wartości parametru  $a$  równanie  $x^2 + y^2 + ax + ay + 2 = 0$  przedstawia okrąg?
8. Rzucamy 4 razy monetą. Jakie jest prawdopodobieństwo, że orzeł wypadnie dokładnie 2 razy?
9. Dane są wektory:  $\vec{a} = [1, 3]$  i  $\vec{b} = [-2, 1]$ . Znaleźć wektor  $\vec{x}$  prostopadły do wektora  $\vec{a}$  i taki, że  $\vec{b} \cdot \vec{x} = 7$ .
10. Sformułować twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu o współczynnikach całkowitych.

11. Suma długości przyprostokątnych trójkąta prostokątnego równa jest  $k$ , przeciwprostokątna zaś ma długość  $c$ . Obliczyć pole trójkąta.
12. Sformułować i udowodnić twierdzenie o pochodnej sumy dwóch funkcji różniczkowalnych.
13. Znaleźć największą i najmniejszą wartość funkcji:  
 $x \rightarrow f(x) = x - \sin x$  w przedziale  $\langle -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \rangle$ .
14. Udowodnić indukcyjnie wzór na sumę  $n$  pierwszych wyrazów ciągu geometrycznego.
15. Wyznaczyć ogniska i napisać równanie asymptot krzywej o równaniu:  $(x + 1)^2 - 4(y - 1)^2 - 4 = 0$ .
16. Sformułować i udowodnić twierdzenie sinusów.
17. Obliczyć długość wysokości czworościanu foremnego o krawędzi długości  $a$ .
18. Rozwiązać graficznie nierówność:  $|3x^2 - 1| > 2$ .
19. Narysować zbiór punktów  $(x, y)$ , których współrzędne spełniają warunek  $\log_{\frac{1}{2}}(x+y) > 1$ .
20. Obliczyć  $\cos \frac{x}{2}$ , jeżeli wiadomo, że  $\cos x = -\frac{2}{3}$  i  $x \in \langle \pi; 2\pi \rangle$ .





MINISTERSTWO  
UKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

23 lipca 1982 r.

godz. 15.00

Tematy II części egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyję-  
cie na I rok studiów dziennych w wyższych  
szkołach technicznych.

Egzamin II części z matematyki składa się z 20 tematów.

Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali  
od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20  
będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.

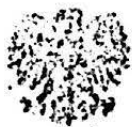
Za rozwiązanie II części z matematyki można otrzymać od 0 do 50 pkt.

CZAS TRWANIA 180 MINUT.

1. 15% pewnej liczby równa się  $\operatorname{tg} 240^\circ$ . Jaka to liczba?
2. Dane są punkty  $A(2,1)$ ,  $B(1+a,2)$  i  $C(3,a^2)$ . Dla jakich wartości parametru  $a$  wektory  $\vec{AB}$  i  $\vec{AC}$  są prostopadłe?
3. Co jest bardziej prawdopodobne: wyrzucić 3 razy reszkę w ośmiu rzutach monetą symetryczną, czy 2 razy orła w czterech rzutach?
4. Rozwiązać nierówność:  $\sin 2x \leq \frac{1}{2}$  dla  $x \in \langle 0; \pi \rangle$ .
5. Narysować hiperbolę  $y^2 - x^2 = 1$  i podać jej ogniska.
6. Obliczyć  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ , jeżeli  $f(x) = \sqrt[3]{\sin^2 x}$ .
7. Podać określenie miary łukowej kąta. Ile radianów ma kąt  $600^\circ$ ?
8. Wykreślić funkcję  $x \rightarrow f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x+2)$ .
9. Podać definicję granicy ciągu  $(a_n)$ .
10. Wyznaczyć okres podstawowy funkcji  $x \rightarrow f(x) = \sin x + \sin 3x$ .

11. Wiadomo, że figury  $A$  i  $B$  są wypukłe. Czy figury  $A \cap B$  oraz  $A \cup B$  są wypukłe? Uzasadnić odpowiedź.
12. Sformułować i udowodnić twierdzenie o podziale boku trójkąta dwusieczną kąta wewnętrznego.
13. Rozwiązać nierówność  $|2x - x^2| > 2$ .
14. Rozwiązać równanie:  $3\sin^2 \frac{x}{2} = \cos \frac{x}{2} \cdot \sin x$
15. Obliczyć tangens kąta dwusiecznego w czworoboku foremnym.
16. Rozwiązać nierówność  $\log_{\frac{1}{2}} x < \frac{1}{9}$ .
17. Na podstawie definicji wyprowadzić wzór na pochodną funkcji  $x \rightarrow f(x) = \frac{1}{x}$ .
18. Sformułować warunek wystarczający na to, aby funkcja różniczkowalna  $f:(a,b) \rightarrow \mathbb{R}$  miała ekstremum w punkcie  $x_0 \in (a;b)$ .
19. Podać określenie i przykłady izometrii.
20. Sprawdzić metodą zero-jedynkową prawdziwość równoważności  

$$\sim(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \sim q$$



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

16 września 1982r.  
godz. 8.00

Tematy II części egzaminu z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przyję-  
cie na I rok studiów dziennych w wyższych  
szkołach technicznych

Egzamin II części z matematyki składa się z 20 tematów.  
Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali  
od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20  
będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.  
Za rozwiązanie II części egzaminu z matematyki można otrzymać  
od 0 do 50 punktów.

CZAS TRWANIA 180 MINUT.

1. Wyznaczyć  $p$  tak, by liczba 3 była pierwiastkiem wielomianu  
$$W(x) = x^3 - 5x^2 + px + 1$$
2. Obliczyć objętość sześcianu, którego długość przekątnej jest  
równa 2.
3. Sprawdzić, czy równania:  $x^2 - 6x + 9 = 0$  i  $|x-6| + 3 = 2x$   
są równoważne.
4. Wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji  $y = 2 + \frac{x+1}{x-4}$ .
5. Obliczyć pochodną  $f'(\frac{\pi}{3})$ , jeżeli  $f(x) = \sqrt[3]{\sin^2 x}$ .
6. Podać określenie ciągłości funkcji  $x \rightarrow f(x)$  w punkcie  $x_0$ .
7. Narysować krzywą  $x^2 + 4y + 8 = 0$ . Zaznaczyć jej ognisko.
8. Sformułować zasadę indukcji matematycznej.
9. Dla jakich naturalnych wartości  $n$  spełniony jest warunek  $\binom{n}{2} = 6$ .



10. Obliczyć  $\cos x$  wiedząc, że  $\operatorname{tg} x = -2$  oraz  $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \frac{3}{2}\pi\right)$ .
11. Podać przykłady figur płaskich, które mają dokładnie jedną, dwie albo cztery osie symetrii.
12. Punkt  $A(0,3)$  należy do hiperboli, której asymptotami są proste  $y = \pm \frac{x}{2}$ . Znaleźć równanie tej hiperboli.
13. Udowodnić, że jeżeli  $a \geq 0$  i  $b \geq 0$ , to  $\sqrt{ab} \leq \frac{1}{2}(a + b)$ .
14. Sformułować i udowodnić twierdzenie o logarytmie potęgi.
15. Na podstawie definicji wykazać, że ciąg  $\left\{ \frac{1}{\sqrt{n+1}} \right\}$  jest monotoniczny.
16. Zbadać istnienie pochodnej  $f'(0)$ , jeżeli

$$f(x) = \begin{cases} -x & \text{dla } x < 0 \\ x^2 - x & \text{dla } x \geq 0 \end{cases}$$

17. Wykazać, że funkcja  $x \rightarrow f(x) = |\sin x| + 1$  jest okresowa i ograniczona. Znaleźć okres podstawowy i kresy zbioru wartości funkcji.
18. Podać definicję zdarzeń przeciwnych. Wykazać, że suma prawdopodobieństw takich zdarzeń jest równa jedności.
19. Omówić zaprzeczanie zdań z kwantyfikatorami.
20. Narysować zbiór  $A = \{(x, y) : \sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} \leq 1\}$ .



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

24 lipca 1982 r.

godz. 8,00

Tematy II części egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

Rozwiązania zadań o numerach 1 - 10 oceniane będą w skali 0 - 2 punktów każde, o numerach 11 - 20 oceniane będą w skali 0 - 3 punktów każde - zależnie od poprawności i jakości uzasadnienia. Za rozwiązanie II części egzaminu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

CZAS TRWANIA 180 MINUT

1. Ile razy wzrośnie energia kinetyczna ciała obracającego się, jeżeli częstość obrotów wzrośnie dwukrotnie ?
2. Ile razy druga prędkość kosmiczna jest większa od pierwszej prędkości kosmicznej ?
3. Punkt materialny porusza się ruchem harmonicznym, przy czym okres drgań  $T = 3,14$  s, a amplituda  $A = 1$  m. Obliczyć maksymalną prędkość tego punktu.
4. W cylindrze z tłokiem znajduje się gaz pod stałym ciśnieniem  $p$ . Jaką pracę wykona gaz, jeśli w wyniku ogrzania jego objętość wzrośnie od wartości  $V$  do wartości  $2V$  ? Pominąć tarcie tłoka o ścianki.
5. Jaki jest sens fizyczny stałej Faradaya ?
6. W oporniku o oporze  $R = 4 \Omega$  wydzielona się moc  $P = 100$  W. Ile wynosi napięcie przyłożone do tego opornika ?
7. O ile zmieni się orbitalny moment pędu elektronu w atomie wodoru przy jego przejściu z orbity drugiej na trzecią ?
8. Dwie cienkie soczewki o ogniskowych  $f_1$  i  $f_2$  złożono ściśle ze sobą tworząc układ. Jaka jest zdolność skupiająca tego układu ?
9. Czas połowicznego rozpadu pewnej substancji wynosi 4 lata. Ile substancji radioaktywnej pozostanie po 12 latach, jeżeli na początku masa tej substancji wynosiła 16 g ?

10. W okresowym układzie pierwiastków sód charakteryzuje liczba porządkowa  $Z=11$  i liczba masowa  $A=23$ . Ile protonów, a ile neutronów zawiera jądro atomu sodu ?
11. Z jakim przyspieszeniem powinna poruszać się równia pochyła po płaszczyźnie poziomej, aby umieszczone na niej ciało nie poruszało się względem powierzchni równi. Dane: kąt nachylenia równi  $\alpha$ , przyspieszenie ziemskie  $g$ . Tarcie między ciałem a równią pominiąć.
12. Dana jest planeta, będąca jednorodną kulą o promieniu  $R$ . Przyspieszenia grawitacyjne na powierzchni tej planety wynosi  $g$ . Ile wynosi potencjał grawitacyjny na powierzchni tej planety ?
13. Naczynie w kształcie stożka jest całkowicie wypełnione cieczą i ustawione wierzchołkiem do góry. Ile wynosi ciśnienie cieczy na dno naczynia, jeśli wiadomo, że masa cieczy jest  $m$ , zaś przyspieszenie ziemskie  $g$  ?
14. Podczas rozprężania izotermicznego silnik Carnota pobrał z grzejnika ciepło w ilości  $10 \text{ J}$ . Podczas sprężania izotermicznego do chłodnicy zostało odprowadzone ciepło w ilości  $6 \text{ J}$ . Ile wynosi sprawność tego silnika ?
15. Proton i cząstka  $\alpha$  zostały przyspieszone taką samą/niewielką/różnicą potencjałów. Która z tych cząstek uzyskała większy pęd oraz ile razy większy ?
16. Wyrazić natężenie pola elektrostatycznego pomiędzy okładkami kondensatora płaskiego w funkcji następujących danych:  $Q$ -ładunek na okładce kondensatora,  $C$ -pojemność,  $d$ -odległość między okładkami.
17. Potencjał pola elektrycznego w punkcie odległym o  $r=0,5 \text{ m}$  od ładunku punktowego wynosi  $V=10 \text{ V}$ . Ile wynosi natężenie pola elektrycznego w tym punkcie ?
18. W obwodzie drgającym LC zmniejszono trzykrotnie odległość między okładkami kondensatora płaskiego. Jak należy zmienić indukcyjność cewki w tym obwodzie, aby okres drgań własnych pozostał bez zmian ?
19. Z jaką prędkością powinno poruszać się ciało, aby jego masa uległa podwojeniu ?
20. Przez płytkę szklaną biegną w tym samym kierunku dwa fotony: foton światła żółtego i foton światła czerwonego. Który z tych fotonów przebędzie w krótszym czasie odległość między ściankami płytki ?





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

24 lipca 1982 r.  
godz. 15.00

Tematy II części egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

Rozwiązania zadań o numerach 1 -10 będą oceniane w skali 0- 2 punktów każde, o numerach 11- 20 będą oceniane w skali 0 - 3 punktów każde - zależnie od poprawności i jakości uzasadnienia. Za rozwiązanie II części egzaminu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

CZAS TRWANIA 180 MINUT

1. Ciało spada swobodnie z wysokości  $h$  na powierzchnię stożu, po czym odbija się, tracąc podczas odbicia 40% swojej energii kinetycznej. Na jaką wysokość wznesie się ciało ?
2. Ciało zsuwa się po równi pochyłej nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha = 30^\circ$ . Obliczyć przyspieszenie tego ciała, jeżeli przyspieszenie ziemskie jest  $g$ , a tarcie pomijamy.
3. Jak i ile razy zmieni się częstość obrotów łyżwiarki, jeżeli poprzez zmianę układu ciała jej moment bezwładności względem osi obrotu zmniejszy się trzykrotnie ?
4. Podczas których z następujących procesów :krzepnięcie, skraplanie, topnienie, parowanie, sublimacja, resublimacja - ciało oddaje ciepło otoczeniu ?
5. Podać zależność oporu właściwego przewodnika od temperatury.
6. Jak należy zmienić natężenie prądu, aby podczas elektrolizy wydzielilo się dwa razy więcej substancji w czasie cztery razy krótszym ?
7. Czy i w jaki sposób, zmieni się indukcja pola magnetycznego wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie stały prąd elektryczny, po włożeniu do niej rdzenia z diamagnetyka ?

8. Ile wynosi zdolność skupiająca zwierciadła kulistego wklęsłego o promieniu krzywizny  $r$ ?
9. Wyrazić długość fali, kreślającej krótkofalową granicę rentgenowskiego promieniowania hamowania w funkcji następujących danych:  $c$ -prędkość światła,  $h$ -stała Plancka,  $e$ -ładunek elektronu,  $U$ -napięcie przyłożone do lampy.
10. Pewien preparat promieniotwórczy ma okres połowicznego rozpadu  $T$ . W ciągu jakiego czasu rozpadowi ulega  $3/4$  początkowej liczby jąder?
11. Obliczyć prędkość średnią ciała spadającego swobodnie z wysokości  $h$ . Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ .
12. Z dział  $A$  i  $B$  wystrzelono pociski o jednakowych masach i jednakowych prędkościach. Dla którego z dział i ile razy energia kinetyczna odrzutu będzie większa, jeśli wiadomo, że masa dział  $B$  jest trzykrotnie większa od masy dział  $A$ ?
13. Jak zmieni się okres drgań wahadła matematycznego, gdy przeniesiemy je do windy wznoszącej się ruchem jednostajnie przyspieszonym, z przyspieszeniem równym przyspieszeniu ziemskiemu?
14. Gaz rozszerzając się izotermicznie wykonał pracę  $W = 245$  J. Jaką ilość ciepła otrzymał gaz podczas tej przemiany?
15. Obliczyć opór elektryczny włókna żarówki o mocy 16 W przy napięciu 12 V.
16. Prostopadle do linii sił pola magnetycznego o indukcji  $B$  wpadają z jednakowymi prędkościami proton i cząstka  $\alpha$ . Oblicz stosunek promieni okręgów, po jakich będą się poruszały te cząstki, jeżeli  $m_\alpha = 4 m_p$  i  $q_\alpha = 2 q_p$ .
17. Kondensator próżniowy połączono ze źródłem stałego napięcia. Jak zmieni się ładunek kondensatora, jeśli przestrzeń między okładkami wypełnimy dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej  $\epsilon_r$ ?
18. Obliczyć kąt padania światła na powierzchnię cieczy, jeżeli kąt pomiędzy promieniem odbitym i załamany jest kątem prostym. Współczynnik załamania cieczy  $n$ .
19. Jądro o masie  $m$  emituje foton  $\gamma$  o długości fali  $\lambda$ . Ile wynosi energia kinetyczna odrzutu jądra, jeśli wiadomo, że stała Plancka jest  $h$ ? Pominąć zmianę masy z prędkością.
20. Dane są dwa źródła światła o jednakowej mocy. Pierwsze z nich emituje światło niebieskie, a drugie czerwone. Które z tych źródeł wysyła więcej fotonów w jednostce czasu?



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

24 LIPCA 1982 r.  
godz. 8<sup>00</sup>

Tematy II części egzaminu z chemii  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

Część II egzaminu z chemii składa się z 20 tematów. Za prawidłowe rozwiązanie tematów o numerach od 1 do 10 kandydat może otrzymać max. 2 punkty. Za prawidłowe rozwiązanie tematów o numerach od 11 do 20 kandydat może otrzymać max. 3 punkty. Za nieprawidłowe rozwiązanie któregokolwiek z tematów kandydat otrzymuje zero punktów. Za rozwiązanie II części egzaminu z chemii można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Roztwór wodny zawiera niewielkie ilości następujących soli:  
 $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}/\text{HCO}_3/2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{MgCl}_2$   
Wymień, które z tych soli powodują twardość wody.
2. Oblicz przybliżoną masę 1 cząsteczki tlenu w g.
3. Jaki jest skład izotopowy naturalnej miedzi, jeżeli jej masa atomowa wynosi 63,5, a w skład naturalnej miedzi wchodzi izotopy  $^{63}\text{Cu}$  i  $^{65}\text{Cu}$ ?
4. Liczba masowa atomu wynosi 64, a w jego powłoce znajduje się 30 elektronów. Podać skład jądra tego atomu.
5. Podaj struktury elektronowe następujących połączeń zakładając, że wszystkie wiązania są atomowe:  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{HBr}$ .
6. Podaj wzory trzech tlenków kwasowych, trzech tlenków zasadowych i dwóch tlenków amfoterycznych.
7. Podaj stopnie utlenienia atomów oznaczonych kropką w następujących związkach:  $\text{Na}_2\overset{\cdot}{\text{Cr}}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Al}_2/\overset{\cdot}{\text{S}}\text{O}_4/3$ ,  $\overset{\cdot}{\text{H}}\text{IO}_3$ ,  $\overset{\cdot}{\text{P}}\text{H}_3$ ,  $\overset{\cdot}{\text{Na}}_2\text{O}_2$
8. Uzupełnij następujące równanie reakcji w formie jonowej i napisz je w formie cząsteczkowej:  
$$\text{FeS}_2 + \text{NO}_3^- + \dots \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
9. Podaj dwa sposoby odróżniania węglowodorów nienasyconych od nasyconych.



10. Jakie ugrupowania atomów są charakterystyczne dla związków należących do klas:

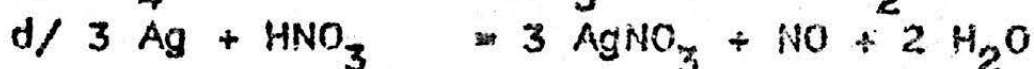
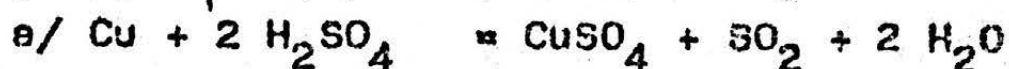
a/ nitrozwiazków

c/ amin

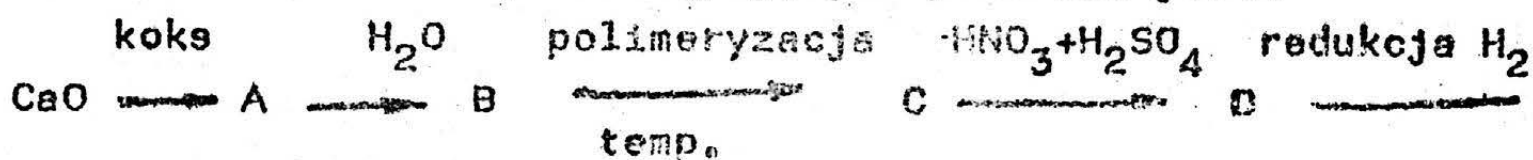
b/ alkoholi

d/ estrów

11. Które z zapisanych poniżej równań reakcji są równaniami reakcji kwasowo-zasadowych? Zapisz je w poprawnej formie jonowej. Do jakiej grupy należą pozostałe reakcje?



12. Produktem końcowym następujących przemian jest:



— aminobenzen

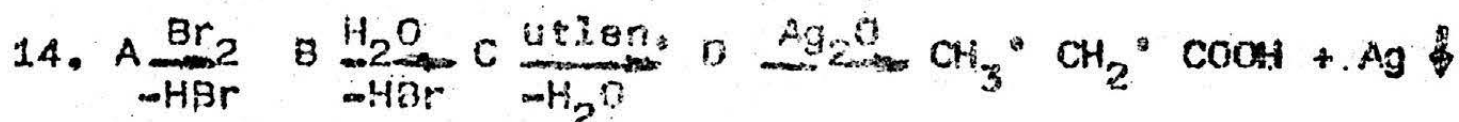
Określ produkty A, B, C i D

13. Podaj po jednym równaniu reakcji ilustrującym

a/ właściwości kwasowe wodnych roztworów kwasu siarkowego,

b/ właściwości utleniające stężonego kwasu siarkowego,

c/ właściwości amfoteryczne wodorotlenku glinowego.



Podać przebieg reakcji chemicznych, pisząc wzory związków A, B, C, D.

Do jakich typów reakcji zaliczamy każdą z kolejnych reakcji.

15. Jak wpływa a/ wzrost temperatury i b/ zwiększenie ciśnienia na wydajność następujących reakcji odwracalnych: 1/ egzotermiczna reakcja syntezy amoniaku z substancji prostych, 2/ endotermiczna reakcja redukcji dwutlenku węgla węglem do tlenku węgla.

16. Wymień cztery rodzaje izomerii ilustrując każdy z nich przykładem.

17. Trzy identyczne przedmioty żelazne pokryto: a/ warstwą cyny, b/ warstwą cynku i c/ lakierem nitrocelulozowym. Który z nich ulegnie najszybciej korozji w wilgotnej atmosferze po lokalnym uszkodzeniu powłoki ochronnej? Odpowiedź uzasadnij.

18. Podaj w kulombach ładunek 1 mola elektronów.

19. W wyniku polimeryzacji butadienu otrzymuje się rodzaj kauczuku syntetycznego. Narysuj fragment łańcucha takiego polimeru zaznaczając najmniejszy powtarzalny element /mer/, oraz fragment struktury gumy otrzymanej przez wulkanizację tego kauczuku.

20. Podaj dla pierwiastków grup bloku energetycznego "p" ogólne wzory połączeń z wodorem i tlenem tych pierwiastków na najwyższym stopniu utlenienia.



MINISTERSTWO

NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

17 września 1982 r.

godz. 8.00

Tematy II części egzaminu z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych,  
w wyższych szkołach technicznych.

Rozwiązania zadań o numerach 0-10 będą oceniane w skali 0-2 punktów każde, o numerach 11 - 20 będą oceniane w skali 0 - 3 punktów każde zależnie od poprawności i jakości uzasadnienia. Za rozwiązanie II części egzaminu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

CZAS TRWANIA 180 MINUT

1. Kulka wahadła matematycznego ma prędkość  $v$  w chwili przechodzenia przez położenie równowagi. Na jaką wysokość wznieśnie się ona przy największym wychyleniu? Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ .
2. Potencjał grawitacyjny na powierzchni Ziemi wynosi  $V$ . Ile wynosi potencjał grawitacyjny na wysokości  $9R$  ponad powierzchnię Ziemi?  
 $R$  - promień Ziemi.
3. Moment bezwładności ciała obracającego się wzrósł trzykrotnie. Jak zmieniła się prędkość kątowna ciała, jeśli nie działa nań zewnętrzny moment siły?
4. Podczas której spośród wymienionych niżej przemian energia wewnętrzna określonej porcji gazu doskonałego nie ulega zmianie?  
a/izochorycznej, b/izotermicznej, c/izobarycznej, d/adiabatycznej.
5. Jaka jest sprawność cyklu Carnota, w którym gaz wykonał pracę  $2 \text{ kJ}$  i przekazał chłodnicy  $8 \text{ kJ}$  ciepła?
6. Próżniowy kondensator płaski naładowano ładunkiem  $Q$  i odłączono od źródła napięcia. Jak zmieni się napięcie między okładkami kondensatora, jeżeli przestrzeń między nimi wypełnimy dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej  $\epsilon_r$ ?
7. Pięćciżyłową linkę o długości  $10 \text{ m}$  i oporze  $2\Omega$  rozpleciono, a otrzymane kawałki połączono w jeden przewód o długości  $50 \text{ m}$ . Ile wynosi opór tak otrzymanego przewodnika?
8. Drgający obwód elektromagnetyczny składa się z kondensatora o pojemności  $C$  i cewki o indukcyjności  $L$ . Obliczyć długość fali jaką będzie emitował obwód. Prędkość fali elektromagnetycznej wynosi  $c$ .

9. Czy szklana soczewka dwuwypukła umieszczona w cieczy o współczynniku załamania  $n = 1,6$  będzie soczewką skupiającą czy rozpraszającą? Współczynnik załamania szkła soczewki wynosi  $n_1 = 1,5$ .
10. Skąd bierą się promienie  $\beta$  przy rozpadach promieniotwórczych?
11. Na powierzchni cieczy o ciężarze właściwym  $\gamma_1$  pływa klocek o ciężarze właściwym  $\gamma_2$ . Oblicz stosunek objętości wystającej części klocka do objętości części zanurzonej.
12. Umieszczony w windzie dynamometr, na którym zawieszono odważnik oznakowany "1kg", wskazał wartość siły równą  $3,3 \cdot N$ . Z jakim przyspieszeniem porusza się winda? Przyjąć  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ .
13. Na jakiej wysokości nad biegunem Ziemi ciężar ciała zmaleje cztery razy w porównaniu z ciężarem tego ciała na biegunie? Promień Ziemi wynosi  $R$ .
14. W termosie znajdują się jednakowo masy lodu i wody w stanie równowagi termodynamicznej. Jak zmieni się masa lodu, jeżeli z termosu odpompujemy część zawartego w nim powietrza? Odpowiedź uzasadnij.
15. Jak zmienia się gęstość gazu w funkcji temperatury w przemianach izobarycznych?
16. Jak należy połączyć 3 kondensatory o pojemności  $C$  każdy, aby pojemność układu wynosiła  $3/2 C$ ?
17. Znaleźć okres obiegu cząstki o masie  $m$  i ładunku  $q$  poruszającej się w polu magnetycznym o indukcji  $B$  w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola.
18. Ile wynosi powiększenie obrazu danego przez soczewkę skupiającą, gdy przedmiot umieszczamy kolejno w odległości  $x=2f$ ,  $x=4f$ ?
19. Jądro  ${}_{92}^{238}\text{U}$  przekształca się w wyniku przemian jądrowych w jądro  ${}_{92}^{234}\text{U}$ . Określić, jakie cząstki zostały przy tym wyemitowane?
20. Dwa źródła światła monochromatycznego A i B emitują w jednostce czasu takie same liczby fotonów. Źródło A emituje światło czerwone, zaś źródło B światło fioletowe. Które z tych źródeł emituje większą moc /oraz ile razy większą w przybliżeniu/?





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

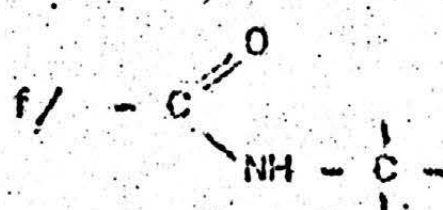
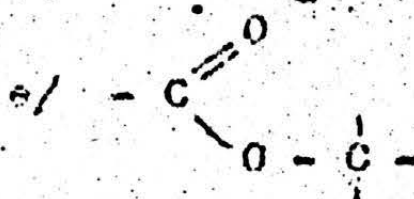
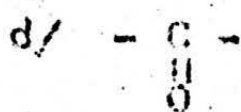
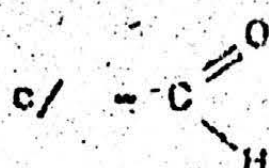
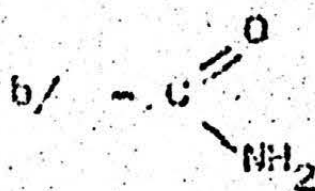
17 września 1982 r.  
godz. 8<sup>00</sup>

Tematy II części egzaminu z chemii  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

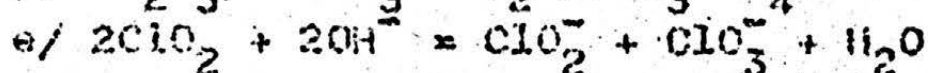
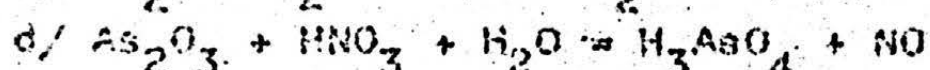
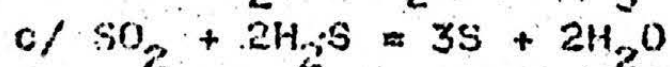
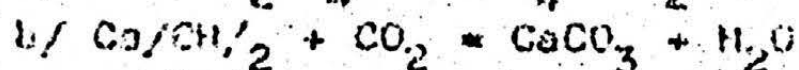
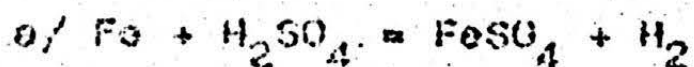
Część II egzaminu z chemii składa się z 20 tematów. Za prawidłowe rozwiązanie tematów o numerach od 1 do 10 kandydat może otrzymać max. 2 punkty. Za prawidłowe rozwiązanie tematów o numerach od 11 do 20 kandydat może otrzymać max. 3 punkty. Za nieprawidłowe rozwiązanie któregośkolwiek z tematów kandydat otrzymuje zero punktów. Za rozwiązanie II części egzaminu z chemii można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Masa pewnej objętości metanu wynosi 15,0g. Oblicz masę tej samej objętości butanu w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury.
2. Podaj definicje : a/ mola , b/ masy atomowej.
3. Liczba atomowa bromu wynosi 35, a liczba masowa jednego z jego nuklidów 79. Ile protonów, neutronów i elektronów zawiera jon bromkowy powstały w wyniku jonizacji tego nuklidu.
4. Przedstawić wzorami elektronowymi strukturę następujących cząsterek:  $\text{NH}_3$  ,  $\text{SO}_3$  ,  $\text{SO}_2$  ,  $\text{H}_2\text{S}$  ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
5. Wymień trzy tlenki kwasotwórcze azotu. Napisz równania reakcji tych tlenków z wodą.
6. Podaj jaki odczyn wykazywać będą wodne roztwory otrzymywane przez rozpuszczenie następujących substancji w wodzie:  
a/ etanolanu potasowego                      c/ dwutlenku węgla  
b/ fenolu    d/ azotanu amonowego  
Odpowiedź uzasadnij równaniem reakcji.
7. Uzupełnij, niżej wymienione substancje, według rosnących wartości stopnia utlenienia atomu azotu:  
 $\text{NO}_2$  ,  $\text{I}_2\text{O}$  ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ,  $\text{NO}$  ,  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  ,  $\text{N}_2$  ,  $\text{NaNO}_3$  ,  $\text{NaNO}_2$   
W przypadku identycznych stopni utlenienia zapisz wzory substancji jeden nad drugim.
8. Który , z niżej wymienionych pierwiastków jest najsilniejszym utleniaczem ?  
 $\text{H}_2$  ,  $\text{P}_4$  ,  $\text{O}_2$  ,  $\text{Cl}_2$  ,  $\text{F}_2$

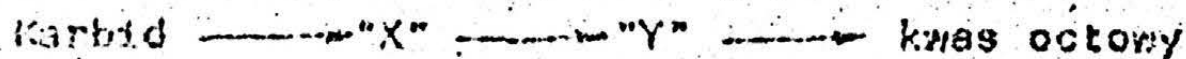
9. Napisz równania reakcji, które należy kolejno przeprowadzić aby otrzymać kwas octowy z surowców wyłącznie nieorganicznych.
10. Podaj nazwy grup związków charakteryzujących się następującymi ugrupowaniami atomów:



11. Które spośród poniższych reakcji są reakcjami utleniania i redukcji, a które zaliczamy do tak zwanych reakcji dysproporcjonowania?



12. Kwas octowy może być otrzymywany z karbidu w myśl schematu:



/węglik wapnia/

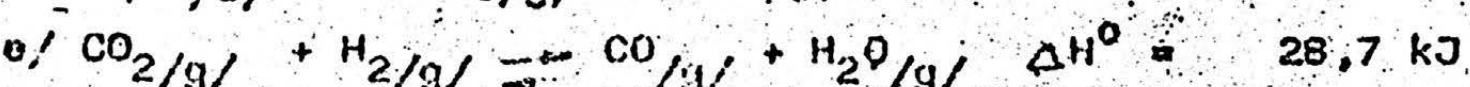
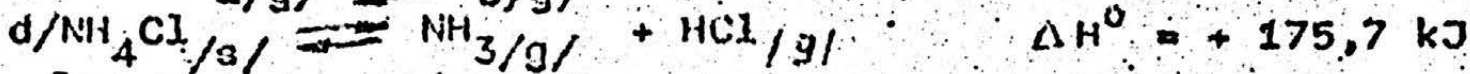
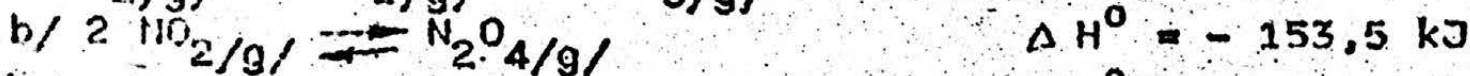
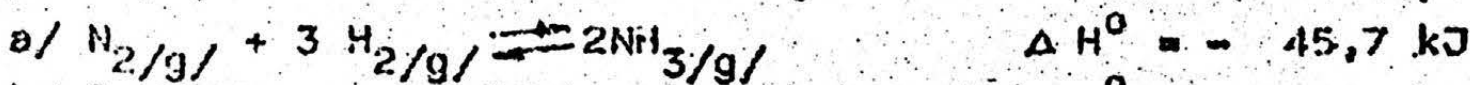
Zapisz równania odpowiednich reakcji oraz podaj nazwy związków X i Y.

13. Napisz reakcje zachodzące w wielkim piecu podczas wytopu żelaza.

14. Podaj równania reakcji /i objaśnij regułę, którą zastosowałeś/ w wyniku których można by przekształcić aldehyd w izomeryczny keton



15. Spośród zapisanych poniżej równań reakcji wybierz te reakcje, których stan równowagi zostanie przesunięty na prawo zarówno pod wpływem wzrostu ciśnienia jak i wzrostu temperatury:



16. Podaj wzory możliwych izomerów chloropentanu. Określ rodzaj izomerii.
17. Stal ulega korozji pod wpływem rozcieńczonego kwasu siarkowego. W cysternach stalowych przewozi się kwas siarkowy. Wyjaśnij dlaczego jest to możliwe.
18. Podaj w kulombach ładunek 1 mola jonów żelazowych.
19. Narysuj fragment łańcucha polikondensatu otrzymanego w wyniku reakcji fenolu z formaldehydem. Zaznacz najmniejszy powtarzalny element łańcucha / mer /.
20. A/  $6,024 \cdot 10^{21}$  cząsteczek chłowodoru znajduje się w stanie gazowym w warunkach normalnych.  
B/ Tę samą ilość cząsteczek rozpuszczono w wodzie otrzymując  $10 \text{ dm}^3$  roztworu.  
C/ Ta sama ilość cząsteczek przereagowała z tlenkiem wapniowym.
- Podaj:
- a/ objętość gazu,
  - b/ molowość roztworu,
  - c/ masę wytworzonej wody.

CZAS TRWANIA 180 MINUT





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

20 lipca 1982

godz. 8.00

Examin testowy z języka rosyjskiego dla kandydatów  
ubiegających się o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych

Examin testowy z języka rosyjskiego składa się z pojedynczych zadań  
zestawionych w 13 grupach. Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań  
należy dokładnie zapoznać się z poleceniami umieszczonymi przed każdą  
z 13 grup.

Za prawidłowe rozwiązanie każdej trudności można otrzymać 1. pkt.

/za rozwiązanie błędne - zero punktów/.

Maksymalna ilość punktów za pracę - 100.

Czas trwania egzaminu 120 minut.

I. Rzeczowniki podane w nawiasach napisz:

a/ we właściwym przypadku liczby pojedynczej

1. Я работаю /инженер/....., а моя сестра /кассирша/

.....

2. Они плыли по /канал/ ..... /теплоход/ ..... ..

3. В прошлом /год/ ..... мы получили квартиру в новом /район/

.....

4. Лектор употребил /цитата/ ..... из /стихотворение /

..... Пушкина. ....

5. У меня много /работа/..... и для отдыха остаётся

мало /время/.....

.....

b/ we właściwym przypadku liczby mnogiej

1. Она не боится /трудность/..... и /неудача/

.....

2. В нашем городе много /кафе/..... и /ресторан/.....

3. Я не заметил ни /кошка/ ..... ни /котёнок/ .....  
4. В аудитории было много /стул/ ..... и /кресло/ .....  
5. Мои /сын/ ..... архитекторы-они строят /дом/ .....

II. Czasowniki podane w nawiasach napisać

a/ we właściwej formie czasu teraźniejszego

1. Он /жить/ ..... и /лечиться/ ..... в Крыму. ....  
2. Родители /беспокоиться/ ..... о детях, которые поздно  
   но /возвращаться/ ..... домой. ....  
3. Мы не /слышать/ ....., что ты /говорить/ .....  
4. Я уже давно /работать/ ....., а он всё /искать/ .....  
   работу. ....  
5. Они /хотеть/ ..... идти на концерт, но мы не /хотеть/  
   .....

b/ we właściwej formie czasu przeszłego

1. /Прийти/ ..... зима и снег /покрыть/ ..... дороги. ....

c/ we właściwej formie czasu przyszłego

1. Мы /взять/ ..... этот бинокль, а потом /дать/ .....  
   его вам. ....

III. Przymiotniki podane w nawiasach napisać we właściwym przypadku

1. Мы долго говорили о /чудесный/ ..... /летний/ .....  
   ..... отдыхе. ....  
2. Над /широкая/ ..... /синяя/ ..... рекой рассти-  
   лался туман. ....  
3. Птицы свили гнездо на /засохшее/ ..... /старое/ ...  
   ..... дереве. ....  
4. Бурей вырвало /большая/ ..... /столетняя/ .....  
   сосну. ....  
5. Я не могу привыкнуть к /сырой/ ..... /осенний/ .....  
   ..... ветру. ....

IV. Przymiotniki podobne w powiastach napisz we właściwej formie stopnia wyższego

Wzór: Брат /молодой/ ..... **моложе** ..... и /симпатичный/..... **симпатичнее** сестры.

1. Мой пальто /дорогой/ ..... и /красивое/.....твоего. ....
2. Ключевая вода /чистая/..... и /прозрачная/ .....  
речной. ....
3. Брат /старший/.....сестры и /способный/..... её. ....

V. Odpowiedz na pytania używając we właściwej formie zaimeków podanych w powiastach

Wzór: Кому ты принёс книги? /они/ ..... **им** .....

1. С кем вы встретились вчера? /она/ ..... ..
2. Кому ты звонил утром? /он/ ..... ..
3. У кого большие способности? /я/ ..... ..
4. О ком вы ничего не знаете? /они/ ..... ..
5. Кого я видел в кино? /ты/ ..... ..

VI. Z podanych w powiastach przymków wybierz właściwy i uzupełnij nim zdanie.

/в, с, у, из, к/

1. Стол стоит .... окна. ....
2. Студент приехал .... Ленинграда. ....
3. ....улицы доносился гул машин. ....
4. Пассажиры идут ....поезду. ....
5. Мои родственники живут,....Сибири. ....

VII. Liczebniki w powiastach napisz słownie we właściwej formie

1. Все пришли к /2/ ..... .. часам. ....
2. Было без /4/.....минут пять часов. ....
3. Я не могу ждать ни /1/ .....минуты. ....
4. Дай мне одну из этих /3/ .....книг. ....
5. На экзамене я не решил /1/ .....трудной задачи. ....



VIII. Do podkreślonych słów dobierz słowa o znaczeniu przeciwnym /antonimy/

Wzór: Он рано вернулся домой. .... поздно....

1. Коля и Саша редко пишут друг другу письма. ....
2. Дети разговаривают громко. ....
3. Вера потеряла сто рублей. ....
4. Эти места свободны? ....
5. Ему вдруг стало весело ....

IX. Z podanych w nawiasach wyrazów wybierz właściwe i wpisz według podanego wzoru:

Wzór: Родители пошли в кино и я остался дома /сам, самый, один/ один .....

1. Я буду /дома, домой/ в семь часов вечера. ....
2. Когда ты поедешь /там, туда/? ....
3. Завтра я приду /сюда, здесь/. ....
4. /Через, за/ пять дней будем сдавать экзамены. ....
5. Краков строился /в течение столетий, за столетия/.....
- .....
6. В нашем классе были /сами, самые, одни/ девушки. ....
7. Моя сестра низкого /роста, возраста/. ....
8. Чтобы добиться успехов /нужно, должно/желание. ....

X. Przetłumacz na język rosyjski słowa i zwroty podane w nawiasach:

1. Они пошли в библиотеку /по książki/ ....
2. Врач принимает /w grodu/ ..... ..
3. Он даже /w języku ojczystym/ .....  
говорит плохо. ....
4. Брат очень доволен /za swojej pracy/. ....
5. Я вернусь /za godzinę/. ....
6. /w tym tygodniu/ ..... я был в кино. ....
7. Все /uważają go/ .....хорошим спортсменом. ....

XI. Odpowiedz przესлесо на пастерујасе pyтаніе

Wzór: Чем ты занимаешься? .....ничем.....

В чём они нуждаются? .....ни.в.чём.....

1. Чому вы радуєтесь? ..... ..

2. О чём ты думаєшь? ..... ..

3. У кого ты был вчера? ..... ..

4. С кем вы встречаєтесь? ..... ..

5. Кто знает ответ? ..... ..

XII. Zapytaj kolegę:

1. Skąd przyjechał na egzamin? ..... ..

2. Czy może czytać książki w języku rosyjskim? ..... ..

3. Jak będzie spędzał wakacje? ..... ..

4. Czy ma przyjaciół? ..... ..

5. O której godzinie zaczyna się egzamin? ..... ..

6. Dokąd pójdzie po egzaminie? ..... ..

XIII. Z podanych niżej wyrazów ułóż zdania:

1. Многие, идут, пьесы, на, советские, драматурги, сцена, польская. ....

2. Результаты, студенты, с, ждать, нетерпение, экзамены. ....

3. Ты, встреча, наша, помнить, последняя, ли? ....

4. Улица, находится, политехнический, Горький, институт, на. ....



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO  
I TECHNIKI

20. lipiec, 1982 r.  
godz. 8.00

Tematy egzaminu z języka niemieckiego dla kandydatów  
ubiegających się o przyjęcie na I rok studiów dzien-  
nych w wyższych szkołach technicznych.

Egzamin z języka niemieckiego składa się z 13 grup zadań. Przy  
każdej grupie zadań /w nawiasie/ podana jest maksymalna liczba  
punktów możliwych do uzyskania za prawidłowe rozwiązanie. Za pra-  
widłowe rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać 100 punktów.  
Przed każdą grupą zadań zostało umieszczone polecenie, z którym  
należy dokładnie się zapoznać przed przystąpieniem do rozwiązy-  
wania zadań.

- I. Przeczytaj uważnie poniższy tekst, a następnie wybierz /zakreśl/  
tę z 3 podanych możliwości, która uzupełnia rozpoczęte wypowie-  
ści zgodnie z treścią tekstu. /6 punktów/

Eine Brücke wandert

Die alte Rheinbrücke in Düsseldorf war für den ständig wachsen-  
den Verkehr zu klein. Eine neue, mindestens viermal breitere  
Brücke mußte errichtet <sup>1/</sup> werden, und zwar genau an der Stelle  
der alten. Dies stellte die Ingenieure vor ein großes Problem.  
Der Abbruch <sup>2/</sup> einer alten und der Bau einer neuen Brücke  
dauert fünf bis sechs Jahre. Es war also völlig unmöglich den  
Verkehr an jener wichtigen Stelle in der Stadt so lange zu  
unterbrechen.

Der leitende Bauingenieur der Stadt hatte folgende Idee. Die  
neue Konstruktion wird zunächst etwa 50 m südlich der alten  
Brücke errichtet. Während der Bauzeit läuft der Verkehr noch  
über die alte Brücke. Sobald die neue fertig ist, wird die  
alte abgebrochen und der Verkehr über die neue Brücke geführt.  
Der letzte und schwierigste Teil des Planes wird nun verwirk-  
licht. Die Verschiebung <sup>3/</sup> der neuen Brücke an Stelle der alten.



Die neue Stahlkonstruktion hat eine Länge von 590 m, eine Breite von 35 m und besitzt vier Fahrspuren für Kraftwagen, zwei Rad- und zwei Gehwege und einen 10 m breiten Gleiskörper für zwei Straßenbahnlinien. Das Gesamtgewicht beträgt mehr als 12 000 Tonnen. Nach dem Abbruch der alten Brücke wurde der Pfeiler <sup>4/</sup>, auf dem die Hauptlast der neuen Brücke ruhte, um etwa 50 m nach Norden verlängert. Dann wurde auf diesen verlängerten Pfeiler die zentrale Verschiebebahn gelegt.

Am Morgen des 7. April 1976 begann vor hundertern von Bauingenieuren aus aller Welt und Tausenden von Zuschauern der Vorgang der Verschiebung. Die Brücke wurde von zwei Zugpressen gezogen. Ein Computer steuerte den Vorgang <sup>5/</sup>, der mit der Präzision einer Uhr ablief und etwa 13 Stunden dauerte. Die Geschwindigkeit betrug 1 mm pro Sekunde. Einmal mußte die Schiebung unterbrochen werden, weil man auf einer der Schiebebahnen ein Sandkorn entdeckt hatte. Endlich war die Brücke an ihrem vorbestimmten Platz. Ein Kapitel der Brückenbaugeschichte war zu Ende gegangen.

- 
- 1/ errichten - wznosić
  - 2/ der Abbruch - wyburzenie
  - 3/ die Verschiebung - przesunięcie
  - 4/ der Pfeiler - filar
  - 5/ der Vorgang - proces

- 1/ Der Verkehr in Düsseldorf war
  - a/ zu klein, b/ immer lebhafter, c/ seit Jahren unverändert
- 2/ Die alte Rheinbrücke wurde
  - a/ verlängert, b/ abgebrochen, c/ erhalten
- 3/ Die Schiebung der neuen Brücke mußte wegen ..... unterbrochen werden.
  - a/ des Wetters
  - b/ des Fehlers in der Konstruktion
  - c/ eines Sandkornes auf einer Schiebebahn
- 4/ Die neue Konstruktion war für ..... gedacht.
  - a/ keine Fußgänger
  - b/ verschiedene Fahrzeuge und Fußgänger
  - c/ nur für zwei Straßenbahnlinien

- 5/ Den Vorgang der Verschiebung beobachteten  
a/ keine Zuschauer  
b/ nur einige Bauingenieure  
c/ sowohl Fachleute als auch das Publikum
- 6/ Nachdem die alte Brücke zerstört wurde,  
a/ konnte man die neue Konstruktion verschieben  
b/ begann man mit dem Bau der neuen Brücke  
c/ führte man den Verkehr über die neue Brücke

II. Odpowiedz w języku polskim na podane niżej pytania. /4 punkty/

1. Warum wurde der Bau der neuen Brücke zu einem so großen Problem? .....  
.....  
.....
2. Wie wollte man den Abbruch der alten und den Bau der neuen Brücke durchführen, ohne den Verkehr zu unterbrechen?  
.....  
.....  
.....

III. W miejsce wykropkowane wstaw podane w nawiasie rzeczowniki w odpowiednim przypadku. /10 punktów/

1. Wir freuen uns auf ..... in .....  
/ der Urlaub, das Gebirge/
2. Der Ausländer fragt nach ..... zu .....  
/ der Weg, die Post/
3. Der Lehrer schreibt ..... an .....  
/ ein Brief, der Vater/
4. Kanate wartet auf .....  
/ der Besuch, die Oma/
5. Peter erzählt ..... über .....  
/ die Mutter, die Reise/

IV. Zamiast wyrazów podkreślonych użyj odpowiedniego zaimka osobowego i wstaw go w odpowiednim wykropkowanym miejscu w drugim zdaniu. / 10 punktów/

1. Ich lese einen Krimi. .... gefällt .....  
2. Sorgt der Vater für den Hund? Ja, ..... sorgt sehr gut für .....

3. Männer trinken Bier. .... haben ..... gern.
4. Ihr ladet die Freunde ein. .... besuchen ..... gern.
5. Wir gratulieren der Tante zum Geburtstag. .... dankt  
.....

V. W miejsce wykropkowane wstaw zaimek zwrotny w odpowiedniej formie. /9 punktów/

1. Ich freue ....., daß wir ..... getroffen haben.
2. Erinnerst du ..... an das Buch, für das ..... Peter interessierte?
3. Möchtest du ..... diese Zeitschrift kaufen? Nein, ich habe sie ..... schon angesehen.
4. Informieren Sie ..... im Reisebüro, wo man ..... in Polen gut erholen kann.

VI. Od podkreślonego rzeczownika lub zaimka osobowego utwórz zaimek dzierżawczy i wstaw go w odpowiednim przypadku w miejsce wykropkowane. /10 punktów/

1. Richard will während der Ferien mit ..... Eltern und ..... Freund an die See fahren.
2. Guten Tag Frau Müller. Wie geht es ..... Mann und ..... Mütter?
3. Ich habe ..... Koffer genommen und ..... Zimmer verlassen.
4. Zeigen wir ..... Freund aus Schweden ..... Stadt?
5. Bist du mit ..... Arbeit und mit ..... Wohnung zufrieden?

VII. W miejsce wykropkowane wstaw przymiotnik lub przysłówkę we właściwym stopniu i formie odpowiednio do kontekstu.

/10 punktów/

1. Ich trinke ..... Pepsi als Tee, Milch ist aber mein ..... Getränk. /gern/
2. Lernt Peter ..... als Hans? ja, er ist der ..... Schüler in der Gruppe. /gut/
3. Heute ist es viel ..... als gestern. Es ist der ..... Tag in dieser Woche. /kalt/
4. Seitdem ich ..... Obst als gewöhnlich esse, fühle ich mich ..... /viel, gesund/
- 5.



5. Liechtenstein ist ..... als Andorra, aber Monaco  
ist am ..... /klein/

VIII. Ułóż pytania do podkreślonych części zdania. /6 punktów/

1. Sie kommen aus dem Kino. ....
2. Inge wartet auf den Freund. ....
3. Er fragt nach dem Weg. ....
4. Wir fahren zu den Eltern. ....
5. Sie freut sich auf die Ferien. ....
6. Er bekam von den Großeltern ein schönes Geschenk.  
.....

IX. Połącz zdania posługując się jednym z podanych spójników:  
denn, wenn, trotzdem, sonst, ob /10 punktów/

1. Ich wußte nicht, .....  
/ Er studiert an dieser Hochschule/
2. Sie war sehr müde, .....  
/Sie wiederholte noch die Übung/
3. Man muß zuerst nach links, dann nach rechts schauen, .....  
.....  
/ Man überquert eine Straße/
4. Geh schneller, .....  
/ Du kommst zu spät/
5. Er hat keine besonders guten Ergebnisse, .....  
.....  
/Er trainiert zu wenig/

X. W miejsce wy kropkowane wstaw czasownik w odpowiednim czasie  
strony czynnej. /7 punktów/

1. Was ..... du jetzt? /lesen - Präsens/
2. Mein Bruder ..... sich warm .....  
..... /anziehen - Perfekt/
3. Vorige Woche ..... wir unsere Freunde.  
..... /besuchen - Imperfekt/
4. Sie ..... die Ferien an der See .....  
..... /verbringen - Perfekt/
5. Wir ..... im Gebirge länger .....  
..... /bleiben - Perfekt/
6. Der Zug ..... schon .....  
..... /abfahren - Imperfekt/

7. Er ..... an der vorigen Haltestelle .....  
..... /umsteigen - Perfekt/

VI. Podane zdania zamień na strone bierne /Passiv/. /4 punkty/

1. Hier raucht man nicht.  
.....
2. Ich muß diese Aufgabe jetzt schreiben.  
.....
3. Meine Freunde haben mir gestern ein Paket geschickt.  
.....
4. Der Arzt untersuchte den Kranken genau.  
.....

XII. Uzupełnij zdania odpowiednimi przyimkami. /5 punktów/

1. Er ist stolz ..... seinen Vater.
2. .... der Sommerferien war der Laden zu.
3. Verabschiede dich ..... dem Freund!
4. .... der Krankheit kam er in die Schule.
5. In diesem Jahr verbringe ich die Ferien ..... dem  
Lande.

XIII. Odpowiedz pełnym zdaniem w języku niemieckim na podane  
niżej pytania. /10 punktów/

1. Ile masz lat? .....
2. Gdzie spędziłeś poprzednie wakacje? .....  
.....
3. Czym zajmujesz się w wolnym czasie? .....  
.....
4. Jaką mamy dzisiaj datę /dzień, miesiąc/? .....  
.....
5. Czym podróżujesz najchętniej? .....  
.....

Czas trwania 120 minut.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

20 lipca 1982 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z języka angielskiego  
dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie  
na I rok studiów dziennych w wyższych szkołach  
technicznych.

Egzamin z języka angielskiego składa się z 85 pojedynczych zadań  
zestawionych w 10 grupach.

Za prawidłowe rozwiązanie każdego z zadań z grup :I,III,IV,V,  
VI,VIII,IX i X można otrzymać 1 punkt.

Za prawidłowe rozwiązanie każdego z zadań z grup :II i VII  
można otrzymać maksimum 2 punkty.

Za prawidłowe rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać 100  
punktów.

Przed każdą grupą zadań zostało umieszczone polecenie, z którym  
należy się dokładnie zapoznać przed przystąpieniem do rozwiązy-  
wania zadań.

I. Przeczytaj uważnie tekst i zakresł kółkiem tę z trzech podanych  
wersji, która uzupełnia poniższe wypowiedzi zgodnie z treścią  
tekstu. / 6 punktów/

MILEAGE MARATHON

There was a competition recently for some very strange vehicles.  
Shell, the oil company, organised the Mileage Marathon competition.  
It was not a race. The aim was to see who could design and build  
a "car" which could break the world record for miles per  
gallon. Last year a German company set the record by driving  
1579-miles on one gallon of petrol. /That is 505 kilometres per  
litre/. This year the winner of the £1000 prize was Ricardo,  
a British company. Their car did 1643 miles to the gallon and  
the prize included an extra one pound each mile over 1000 to the  
gallon.



So just for once, it was not speed that was important. The competitors had to drive 10 miles in not longer than 57 minutes. That means driving about 10 miles /16 kilometres/ per hour. And the winner used only a small glassful of petrol. In these days of energy conservation Shell want to encourage people to make the most efficient use of oil.

And it did not matter what these cars looked like, either. The average cost of the cars was about £50. They had to have at least three wheels and run only on petrol, according to the rules of the competition. For maximum speed, the body of a car like this has to be as slim and light as possible. And the driver has to lie down in the car, rather than sit up. The competitors used all sorts of ingenious ways of increasing their mileage per gallon. One car has tyres filled with helium instead of air. The body of the Chrysler car was made of carbon fibre and built in the shape of an aeroplane.

The way you drive these cars is different from the normal way too. You start the engine, give it full throttle, reach a speed of about 20 miles per hour in five seconds and then switch off the engine. The car then moves along for about a quarter of a mile before the driver starts the engine again and repeats the process.

I don't think we will be seeing these cars on the roads just yet, but they - or the cars like them - will be competing again in the Mileage Marathon. And next year the aim will be to do 2000 miles to the gallon.

aim - cel                      encourage - zachęcić                      efficient - wydajny  
ingenious - pomysłowy                      increase - zwiększać  
carbon fibre - włókno węglowe                      throttle - przepustnica

1. The aim of the Mileage Marathon was to see who could build.....

a/a car which could drive very fast .....

b/a car which would look like an aeroplane .....

c/a car which could cover the longest distance possible, using one gallon of fuel .....

2. The writer suggests that such vehicles.....

..... next year.

a/ will be seen on our roads .....

b/ will be taking part in the Mileage Marathon .....

- c/ will not be designed .....  
 3. Shall want.....people design more economical cars  
 a/ to make .....  
 b/ to prevent .....  
 c/ to discourage .....  
 4. According to the rules of the competition; the cars had to run on petrol and have.....  
 a/ only three wheels .....  
 b/ three or perhaps more wheels .....  
 c/ fewer than three wheels .....  
 5. The competitors .....  
 a/ had to drive at exactly 10 miles per hour .....  
 b/ were free to choose the speed of their cars .....  
 c/ had to cover the distance of 10 miles in less than an hour .....  
 6. The way you drive these cars is different from the normal way because  
 a/ you give it full throttle all the time .....  
 b/ you switch the engine on and off every few minutes. ....  
 c/ you switch the engine off before you reach a speed of 20 miles .....  
 .....  
 .....

II. Przetłumacz wiernie, poprawną polszczyznę dwa podkreślone w tekście zdania / 4 punkty/

- 1.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 2.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



III. Z podanych form czasownikowych zakresł kółkiem tę, która jest prawidłowa dla danego zdania. / 20 punktów/

1. Our neighbours ..... come here very often. ....  
a/ doesn't      b/ aren't      c/ don't
2. You ..... to me carefully now!  
a/ don't listen      b/ aren't listening      c/ have listened ....
3. They ..... the fridge for ten years.  
a/ have      b/ have had      c/ are having ....
4. When ..... Mary lost?  
a/ have you seen      b/ had you seen      c/ did you see ....
5. He saw the accident when he ..... the street.  
a/ is crossing      b/ was crossing      c/ has crossed ....
6. She could not open the door because she ..... her key.  
a/ has lost      b/ had lost      c/ was losing ....
7. They will not speak English unless you ..... them?  
a/ will teach      b/ teach      c/ would teach ....
8. Mrs Wilson ..... TV if the programmes were better.  
a/ will watch      b/ would watch      c/ would have watched ....
9. You wouldn't have believed me if I ..... you the truth.  
a/ had told      b/ told      c/ would tell ....
10. This piano ..... in Austria in the 19th century.  
a/ made      b/ has made      c/ was made ....
11. This letter ..... tomorrow.  
a/ will be posted      b/ is posted      c/ will post ....
12. What language ..... in Australia?  
a/ speaks      b/ is spoken      c/ is speaking ....
13. The doctor says that I ..... so much.  
a/ mustn't smoke      b/ don't have to smoke      c/ needn't smoke ....
14. I asked her what films she ..... when she was in London.  
a/ would see      b/ was seeing      c/ had seen ....
15. "Don't lean out of the window" Mother told the children  
..... out of the window.  
a/ don't lean      b/ not to lean      c/ to lean ....
16. You ..... come with me if you don't want to.  
a/ mustn't      b/ needn't      c/ don't need ....
17. He didn't come to work yesterday. He ..... ill.  
a/ has to be      b/ had to be      c/ must have been ....
18. I want her ..... as soon as possible.  
a/ to come      b/ come      c/ coming ....



19. It's time to finish the test..... ?  
 a/ isn't it    b/ is it    c/ doesn't it    .....

20. She ..... since yesterday afternoon.  
 a/ was sleeping    b/ is sleeping    c/ has been sleeping    .....

IV. Zapytaj o podkreśloną część zdania / 10 punktów/

1. She was waiting for Tom.  
 .....  
 .....
2. The teacher read Tom's homework.  
 .....  
 .....
3. He chose English because he wanted to go to England.  
 .....  
 .....
4. She studied at London University.  
 .....  
 .....
5. She has passed all her exams.  
 .....  
 .....
6. Ted's friend lives in London.  
 .....  
 .....
7. They had two meetings last week.  
 .....  
 .....
8. They should learn another foreign language.  
 .....  
 .....
9. He has worked there for ten years.  
 .....  
 .....
10. They came by ship last time.  
 .....  
 .....

V. Uzupełnij każde zdanie dwoma przyinkami /10 punktów/

1. Is your birthday.....April? Mine is.....April 7th.    .....
2. He left ..... Geneva.....Monday.    .....
3. Go.....the grocer's and buy some sugar, and I'll get  
 some vegetables.....the greengrocer's.    .....
4. Read the text.....line 10.....line 30.    .....
5. She borrowed some money.....me and lent it... her brother.    .....

VI. Wstaw w wy kropkowane miejsca odpowiedni stopień podanego  
 przymiotnika lub przyzęłwka / 6 punktów/

1. July is/hot/..... month of the year.    .....

2. Your paper is/interesting/.....than the one I have written. ....
3. It was/happy/.....time of my life. ....
4. A Syrena is/cheap/.....than a Fiat. ....
5. The Browns are/well off/.....than the Greens. ....
6. On Tuesday I have/little/.....time of all the days of the week. ....

VII. Uzupełnij w sposób logiczny i gramatycznie poprawny rozpoczęte zdania. Uzupełnienie nie może się ograniczać do jednego lub dwóch wyrazów, lecz powinno stanowić pełne zdanie /16 punktów/

1. Do you know what.....
2. He asked me if.....
3. I don't like people who.....
4. You haven't given her your address and that's why ..
5. If Philips hadn't sold his old car.....
6. Could you tell me where.....
7. You will get wet unless.....
8. We'll get off as soon as.....

VIII. Zakreśl kółkiem słowo lub wyrażenie właściwe dla danego kontekstu / 16 punktów/

1. Crossing.....Atlantic by plane takes only a few hours nowadays.  
a/ an      b/ the      c/ -
2. I don't think there is.....sugar in that tin.  
a/ a      b/ some      c/ any
3. Give me these books! I told you to give.... to me.  
a/ them      b/ it      c/ they
4. Don't take this dictionary. It's ....  
a/ my      b/ mine      c/ of me
5. Listen to ..... woman!  
a/ this      b/ those      c/ that
6. ....four o'clock when we arrived home.  
a/ It was      b/ There was      c/ Was
7. Were there.....people at the airport?  
a/ much      b/ every      c/ many
8. "Do you prefer tea or coffee?" "I don't like ...."  
a/ both      b/ neither      c/ either

9. He is.....ill to do any work.  
a/ very      b/ too      c/ so .....  
.....
10. ....does this coat belong to ?  
a/ Who      b/ Whose      c/ To whom .....  
.....
11. Peggy.....me she wanted to become a film star.  
a/ spoke      b/ told      c/ said .....  
.....
12. He ..... this village when he was a young boy.  
a/ left      b/ lived      c/ stayed .....  
.....
13. She looks young but she must be.....forty.  
a/ at all      b/ at last      c/ at least .....  
.....
14. I'm ..... in architecture.  
a/ interested      b/ interesting      c/ intelligent .....  
.....
15. They are learning English but they haven't'.....  
much progress.  
a/ made      b/ done      c/ performed .....  
.....
16. I wonder what the date is, I'd better look at the ...  
a/ computer      b/ calendar      c/ barometer .....  
.....

IX. Którym z wymienionych zwrotów zareagowałbyś na podane na wstępie wypowiedzi? Zakreśl kółkiem swój wybór. /6 punktów/

1. Let's go for a walk.  
a/ Never mind      b/ Yes, please      c/ That's a good idea .....  
.....
2. Would you like another cup of tea ?  
a/ I hope so      b/ Yes, please      c/ Here you are .....  
.....
3. Give me that magazine, please.  
a/ Yes, please      b/ Here you are      c/ Not at all .....  
.....
4. I'm afraid I can't help you.  
a/ What a pity      b/ It's very kind of you  
c/ I am afraid, too. ....  
.....
5. You have dialled the wrong number.  
a/ I'm very glad      b/ I'm sorry,      c/ That's OK.  
Thank you .....  
.....
6. Betty has caught a bad cold.  
a/ It was very kind of her.  
b/ I'm sorry to hear that  
c/ It doesn't matter. ....  
.....

.....



X. Zakreśl kółkiem tę z wypowiedzi, której znaczenie jest najbliższe podanym zwrotom. / 6 punktów/

1. George is fed up with his work.

a/ He likes his work

b/ He is tired of his work.

c/ He is fascinated with his work.

.....

2. Mary can't make up her mind.

a/ She can't make the decision.

b/ She can't concentrate.

c/ She can't understand the situation.

.....

3. I think it is likely to rain.

a/ I like when it rains.

b/ It may rain

c/ It is raining.

.....

4. He was looking after his baby sister.

a/ His baby sister was looking at him.

b/ He was taking care of his baby sister.

c/ He didn't like his baby sister.

.....

5. You will miss the train.

a/ You will be late for the train.

b/ You will meet a miss at the station.

c/ You will be on time at the station.

.....

6. Look out !

a/ Look through the window.

b/ Be careful !.

c/ Listen !

.....

.....

CZAS TRWANIA 120 MINUT



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

20 lipca 1982

Godz. 8.00

Egzamin testowy z języka francuskiego  
dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie  
na I rok studiów dziennych w wyższych szko-  
łach technicznych.

Egzamin testowy z języka francuskiego składa się z pojedynczych zadań zestawionych w dwunastu grupach. Za poprawne rozwiązanie każdego zadania z grup: I, V, VI, VIII, IX, X, XI można otrzymać 1 punkt /za rozwiązanie błędne - 0 punktów/. Za poprawne rozwiązanie każdego zadania z grup: II, III, IV, VII, XII można otrzymać maksimum 2 punkty. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać 100 punktów.

Przed każdą grupą zadań zostało umieszczone polecenie, z którym należy dokładnie się zapoznać przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań.

Czas trwania egzaminu: 120 minut.

I. Przeczytaj uważnie tekst, a następnie zaznacz właściwą odpowiedź na podane pytania.

La grande panne<sup>1/</sup>

Le 29 décembre 1978, la France a été privée d'électricité pendant sept heures. Dans plusieurs villes, entre autres à Paris, Lyon, Marseille, Rennes, Bordeaux, toute la vie s'est brusquement arrêtée. Pas de trains, pas de métros. Les machines dans les établissements industriels se sont tues<sup>2/</sup>, toute production a été interrompue. Même les hôpitaux ont eu des problèmes...

Les centraux téléphoniques ont été bloqués par les appels des gens affolés<sup>3/</sup>. Et les pompiers ont connu une journée des plus difficiles à supporter: il a fallu sortir plusieurs centaines de personnes des ascenseurs où elles se trouvaient. D'autre part, 8 h 30 /heure de la panne/, c'est l'heure de pointe<sup>4/</sup> pour le métro parisien; à 8 h 45 la direction a demandé à ses employés d'évacuer les

passagers arrêtés entre deux stations. Mais dans le noir, beaucoup de voyageurs tombent, se blesent. Que s'est-il passé au juste?

Avec le froid, la consommation d'électricité a augmenté dans le pays. Et toutes les lignes étaient saturées<sup>5/</sup> quand la ligne Béraumont-Cernay, qui véhiculait alors plus d'un million de kilowatts, a sauté<sup>6/</sup>. D'autres lignes ont été coupées les unes après les autres. C'est la catastrophe. Cette panne a coûté 3 à 3,5 milliards de francs de perte.

On reproche à l'E.D.F.<sup>7/</sup> d'avoir poussé les Français à s'équiper à l'électricité. On craint une nouvelle défaillance<sup>8/</sup> et le directeur général lance aux Français un appel pour qu'ils limitent leur consommation d'énergie.

....

1/la panne - awaria; 2/se taire - zamknąć; 3/affolé - oszalały, przerażony; 4/l'heure de pointe - godzina szczytu; 5/ saturé - tu: przeciążony; 6/sauter: tu: spowodować krótkie spięcie; 7/l'E.D.F. - l'Electricité de France; 8/ la défaillance - tu: catastrophe.

....

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Qu'est-ce qui est arrivé en France à la veille de 1979?                           | Liczba punktów |
| a/ une série d'accidents tragiques?  |                |
| b/ des manifestations ouvrières dans les centres industriels?                        |                |
| c/ une panne d'électricité?  | .....          |
| 2. Pour qui cette journée a été particulièrement difficile?                          |                |
| a/ pour les pompiers   |                |
| b/ pour les employés de bureaux  |                |
| c/ pour les ouvriers.  | .....          |
| 3. Que fait l'Electricité de France pour éviter à l'avenir une catastrophe pareille? |                |
| a/ lance aux Français un appel, pour qu'il limitent leur consommation d'énergie      |                |
| b/ ne fait rien  |                |
| c/ développe le réseau de centrales électriques.                                     | .....          |

II. Przetłumacz na język polski podkreślone w tekście zdania.

- |         |       |
|---------|-------|
| 1. .... | ..... |
| 2. .... | ..... |
| 3. .... | ..... |
| .....   | ..... |



III. Dopisz dalszy ciąg nizej podanych zdań.

Ileżba  
punktów

- |  |       |
|--|-------|
| 1. On prend un taxi .....                  | ..... |
| 2. Dites-lui de .....                      | ..... |
| 3. ....m'aider?                            | ..... |
| 4. Accompagnez les enfants .....           | ..... |
| 5. Je mets ma nouvelle robe car .....      | ..... |
| .....                                      | ..... |
| 6. Elle fait sa toilette .....             | ..... |
| 7. Je vais chez le médecin parce que ..... | ..... |
| .....                                      | ..... |
| 8. ....pour acheter le billet.             | ..... |
| 9. On ne le voit plus depuis.....          | ..... |
| 10. Il y a deux ans que .....              | ..... |
|  | ..... |

IV. Ułóż zdania z nizej podanych wyrazów.

- |   |       |
|---|-------|
| 1. chez, pour, vous, mis, nous, une heure, avons, arriver | ..... |
| .....   | ..... |
| 2. de maladie, nous, téléphonez-, en cas                  | ..... |
| .....!  | ..... |
| 3. Daniel, changé, a, est-ce que, beaucoup                | ..... |
| .....?  | ..... |
| 4. la télévision, elle, en regardant, tricotait           | ..... |
| .....   | ..... |
| 5. personne, dans, il n'y a, la rue                       | ..... |
| .....   | ..... |

V. Z podanych punktów A,B,C wybierz i zaznacz właściwy variant.

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Il pluvra bientôt!                    |       |
| A. Allons voir le médecin!               |       |
| B. Allons vite à la maison!              |       |
| C. Ne prenons pas de parapluie!          | ..... |
| 2. Depuis combien de temps est-il marié? |       |
| A. Dans trois ans.                       |       |
| B. Ça fait déjà vingt ans.               |       |
| C. C'est trop tard pour lui.             | ..... |
| 3. Je suis fatigué.                      |       |
| A. Finis ton travail!                    |       |
| B. Va voir le dentiste!                  |       |
| C. Va te reposer!                        | ..... |

4. Comme il est le plus laborieux -

- A. il n'a aucune chance au concours
- B. il obtient toujours de mauvaises notes
- C. il n'a que de bons résultats.

5. J'ai un colis à envoyer.

- A. Je vais au café.
- B. Je vais à la poste
- C. Je vais bien.

VI. Wstaw brakujący rodzajnik lub przyimek "de".

- 1. Non, Monsieur, je n'ai pas .... cigarettes.
- 2. Jacques et Paul sont ..... enfants du professeur Dubois.
- 3. Un peu .... vin, s'il vous plaît?
- 4. Sylvie n'aime pas ..... musique classique.
- 5. Ce matin j'ai bu .... café au lait.

VII. Utwórz pytania do podkreślonych elementów zdania, nie stosując pytań intonacyjnych.

1. Elle pose une question au professeur.

2. La voiture de Paul est rouge.

3. Demain il fera chaud.

4. Vous habitez loin de Varsovie.

5. Le français n'est pas difficile.

6. Elle parle trop bas.

7. Nous sortirons de la salle à 11 heures.

8. Ils ont déjà visité le Musée National.

VIII. Uzupełnij odpowiednim przyimkiem zdania.

1. Georges ira ..... France dans deux semaines.

2. Robert et Anne sont rentrés ..... dix heures du soir.

3. Combien gagnez-vous ..... jour?

Liczba  
punktów

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. N'oubliez pas ..... emporter le sac!  
5. Est-ce que tu peux venir ..... moi ce soir?

Liczba  
punktów

.....  
.....  
-----  
.....

IX. Wybierz odpowiedni zaimek względny.

1. Le projet .... tu m'as parlé est très intéressant.  
a/ à qui b/ que c/ dont  
2. Le village .... je reviens se trouve près de Varsovie.  
a/ que b/ d'où c/ dans lequel  
3. Comment est le livre ..... tu me proposes?  
a/ duquel b/ que c/ dont  
4. Ma famille .... est très nombreuse, habite en Tologne.  
a/ qui b/ dont c/ dans laquelle  
5. Cracovie est la ville .... j'ai beaucoup d'amis.  
a/ à laquelle b/ d'où c/ où  
6. La mécanique .... je m'intéresse n'est pas facile.  
a/ pour laquelle b/ dont c/ à laquelle  
7. Est-ce bien lui .... tu attends?  
a/ dont b/ que c/ à laquelle

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

-----  
.....

X. Wstaw w miejsce kropek odpowiedni zaimek osobowy.

1. Mes amis vont en France. Je .... ai dit de m'envoyer une carte postale.  
2. Ma voiture est en panne. Pouvez-vous me .... réparer?  
3. Je mange beaucoup de chocolat, mais lui, il .... mange encore plus.  
4. J'ai vu Paul; je .... ai reconnu de loin.  
5. Ils vont au théâtre, et je vais avec .....  
6. Ces livres-là? Je .... ai déjà lus.  
7. .... avez beaucoup de temps.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

-----  
.....

XI. Zastosuj odpowiednią formę bezokolicznika podanego w nawiasie.

1. /Vouloir/ ..... -vous parler au directeur?  
2. Quand le téléphone a sonné, Marie /faire/ ..... en-  
core sa chambre.

.....  
.....



3. Il faut que tu /mettre/ ..... une robe du soir.
4. Piétons, /faire/ ..... attention en traversant la rue!
5. Demain, je /ne pas pouvoir/ ..... t'accompagner à la gare.
6. S'ils /venir/ ..... chez moi, je les présenterai à ma famille.
7. Il m'a dit que son oncle /arriver/ ..... la semaine suivante.
8. Dès qu'il /prendre/ ..... son petit déjeuner, il vous téléphonera.

Liczba  
punktów

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

XII. Ponizsze zdania napisz w formie przeczącej, używając słówek: rien, pas encore, personne, jamais.

1. Nous achetons quelquefois à crédit.

.....

2. J'ai vu quelque chose d'intéressant.

.....

3. Elle est déjà sortie.

.....

4. Tout le monde est d'accord.

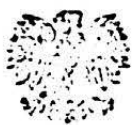
.....

suma punktów:

.....

ocena:

.....



MINISTERSTWO  
EDUKACJI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

1 lipca 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przy-  
jęcie na I rok studiów dziennych w wyż-  
szych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań /:

1. Zbadać liczbę pierwiastków rzeczywistych równania kwadratowego

$$(m+2)x^2 + 6(m+2)x + m^2 = 0$$

Jako funkcję parametru  $m$ .

Sporządzić wykres tej funkcji.

2. Napiąć równanie zbioru wszystkich punktów płaszczyzny, których  
odległości od kierownicy paraboli  $y^2 = 8x$  i od okręgu

$x^2 + y^2 - 8x - 2y + 16 = 0$  są równe. Jaka linia przedstawia otrzymane  
równanie? Wykonać rysunek.

3. Znaleźć zbiór wszystkich wartości parametru  $a$ , dla których równanie:

$$\log_2(x+3) - 2 \log_4 x = a$$

ma pierwiastek należący do przedziału  $(3,4)$ .

4. Dany jest okrąg o  $(O,R)$ . Poprowadzone dwie prostopadłe średnice  $\overline{AB}$  i  
 $\overline{CD}$  tego okręgu oraz cięciwę  $\overline{AM}$  przecinającą średnicę  $\overline{CD}$  w punkcie  $N$ .  
Wiedząc, że w czworokąt  $OBNM$  można wpisać okrąg, obliczyć kąt za-  
warty między cięciwą  $\overline{AM}$  i średnicą  $\overline{AB}$ .

5. Rozwiązać równanie:

$$1 - \operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg}^3 x + \dots = \frac{\sqrt{2} \cos x}{2 \sin \left( \frac{\pi}{4} + x \right)}$$

w przedziale  $\langle 0 ; \pi \rangle$

6. Romb o kącie ostrym  $\alpha$  zgięto wzdłuż przekątnej przechwlejącej temu kątowi tak, że połówki tego rombu stały się wzajemnie prostopadłe. Znaleźć sinus kąta zawartego między bokami wychodzącymi z wierzchołka rombu należącego do osi zgięcia.
7. Na stu mężczyzn pięciu, zaś na tysiąc kobiet dwie nie rozróżniają kolorów / są daltonistami /: Z grupy, w której stosunek liczby kobiet do liczby mężczyzn wynosi 3 : 7, wybrano losowo jedną osobę. Obliczyć prawdopodobieństwo tego, że jest to mężczyzna, jeśli stwierdzono, że osoba ta nie rozróżnia kolorów.

8. Rozwiązać nierówność

$$\lim_{t \rightarrow 0} \left( \frac{\sin t}{t} - 4 \frac{t}{\sin t} \right) > 3$$

/ CZAS TRWANIA 180 MINUT /:





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

14 września 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na 1 rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. W zbiorze trójkątów prostokątnych o danym obwodzie 2 dm wyznaczyć ten, którego pole jest największe.
2. Wyznaczyć półosie elipsy  $\frac{x^2}{4k^2} + \frac{y^2}{k^2} = 1$  stycznej do prostej  $x + 2\sqrt{3}y - 8 = 0$ .
3. Rozwiązać nierówność :  
$$\cos^2 x + \cos^3 x + \dots + \cos^n x + \dots < 1 + \cos x$$
  
dla  $x \in (0, 2\pi)$
4. W okrąg o promieniu R wpisano trójkąt prostokątny. Wiadomo, że odległość stycznej do okręgu, przechodzącej przez wierzchołek kąta prostego od jednego z pozostałych wierzchołków tego trójkąta jest równa d. Obliczyć pole tego trójkąta. Podać warunek rozwiązalności zadania.

5. Rozwiązać układ równań :

$$\begin{cases} 8^{2x} + 1 = 32 \cdot 2^{4y} - 1 \\ 5 \cdot 5^x - y = \sqrt{25^{2y} + 1} \end{cases}$$

6. Znaleźć długość promienia kuli wpisanej w czworokątny ostrosłup prawidłowy o długości krawędzi podstawy  $a$  i kącie płaskim przy podstawie  $\alpha$ .

7. Ze zbioru  $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$  wybieramy w sposób losowy kolejno dwie liczby bez zwracania. Obliczyć prawdopodobieństwo wylosowania takiej pary  $(x, y)$  liczb, dla której  $y - x > 2$ .

8. Wykazać, że dla każdego naturalnego  $n \geq 2$  liczba  $2^{2^n} - 6$  jest podzielna przez 10.

CZAS TRWANIA 180 MINUT



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

3 lipca 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Piłeczka pingpongowa o promieniu  $R = 15 \text{ mm}$  i masie  $m = 5 \text{ g}$  jest zanurzona w wodzie na głębokości  $h_1 = 30 \text{ cm}$ . Po uwolnieniu piłeczki wyskakuje ona na wysokość  $h_2 = 10 \text{ cm}$  nad powierzchnię wody. Obliczyć ilość ciepła wydzielonego w tym procesie wskutek tarcia piłeczki o wodę. Gęstość wody  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ , efekt powierzchniowy zaniedbać.
2. Ciało leży na poziomej powierzchni, która porusza się poziomo prostym ruchem harmonicznym z częstotliwością  $\gamma = 2 \text{ Hz}$ . Współczynnik tarcia statycznego między ciałem a tą powierzchnią wynosi  $f = 0,5$ . Jaki warunek powinna spełnić amplituda tego ruchu, aby ciało nie ślizgało się po powierzchni?
3. W kolbie znajduje się woda o temperaturze  $0^\circ\text{C}$ . Wypompowując z kolby powietrze powodujemy zamarzanie wody związane z jej parowaniem. Jaka część wody wyparuje, jeżeli nie będzie dopływu ciepła z zewnątrz?  
Ciepło topnienia lodu  $L = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ , ciepło parowania wody  $R = 22,7 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ .
4. Pośrodku poziomej rurki włoskowatej o długości  $l = 1 \text{ m}$  zamkniętej na końcach znajduje się słupek rtęci o długości  $h = 20 \text{ cm}$ . Gdy rurkę postawiono pionowo /bez zmiany temperatury/, słupek rtęci przesunął się o  $\Delta l = 10 \text{ cm}$ . Obliczyć ciśnienie w rurce w pozycji poziomej. Gęstość rtęci  $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$ .



5. Na oprawce żarówki wolframowej umieszczony jest napis 120 V, 60 W. Opór tej żarówki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  wynosi  $R = 20\ \Omega$ . Oblicz temperaturę żarzenia drucika, jeżeli współczynnik temperaturowy oporu wolframu wynosi  $\alpha = 5 \cdot 10^{-3}\ 1/\text{K}$ .
6. Natężenie pola elektrycznego między okładkami płaskiego kondensatora próżniowego o długości  $l = 20\ \text{cm}$  wynosi  $E = 1,2 \cdot 10^4\ \text{N/C}$ . Prostopadle do linii sił pola wpada do kondensatora elektron o energii kinetycznej  $E_k = 2\ \text{keV}$ . Oblicz odcinek, o jaki odchylił się elektron od pierwotnego kierunku przy wyjściu z kondensatora. Wpływ siły ciężkości należy pominąć.
7. Za pomocą soczewki skupiającej otrzymano w powietrzu obraz świecącego przedmiotu pomniejszony 3 razy. Po zanurzeniu całego układu w wodzie, bez zmiany odległości przedmiotu od soczewki powstaje obraz powiększony 3 razy. Oblicz bezwzględny współczynnik załamania światła w szkle soczewki. Bezwzględny współczynnik załamania światła w wodzie  $n = 4/3$ .
8. Elektron porusza się po okręgu o promieniu  $r = 1\ \text{cm}$  w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił jednorodnego pola magnetycznego o indukcji  $B = 4,1 \cdot 10^{-4}\ \text{T}$ . Oblicz długość fali de Broglie'a tego elektronu.

CZAS TRWANIA 180 MINUT

Stałe :

przyspieszenie ziemskie	$g = 9,8\ \text{m/s}^2$
ładunek elektronu	$e = 1,6 \cdot 10^{-19}\ \text{C}$
stała Plancka	$h = 6,6 \cdot 10^{-34}\ \text{Js}$

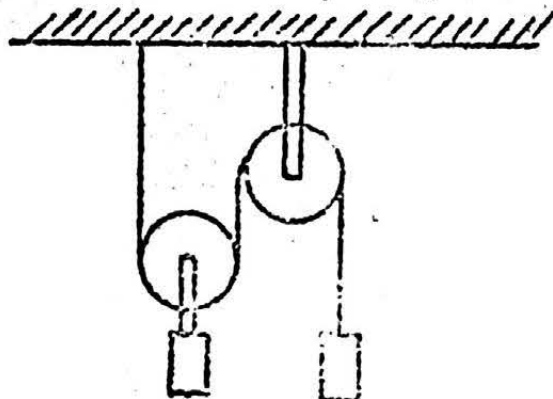


MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

3 lipca 1981 r.  
godz. 15.00.

Tematy egzaminu pisemnego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.  
/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Na sznurze przewieszonym przez bloki /jak na rysunku/ zawieszono dwa jednakowe ciężarki. Wyznaczyć



przyspieszenie ciężarka wiszącego na końcu sznura. Przyspieszenie ziemskie wynosi  $g$ . Ciężary bloków i sznura oraz tarcie pominąć.

2. Obręcz o masie  $m = 2 \text{ kg}$  i promieniu zewnętrznym  $R = 0,25 \text{ m}$  stacza się bez poślizgu z równi nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha = 30^\circ$ . Długość równi  $l = 2 \text{ m}$ . Prędkość środka masy obręczy u podstawy równi wynosi  $v = 3,5 \text{ m/s}$ . Obliczyć moment bezwładności obręczy względem jej osi.
3. W zamkniętej butli o pojemności  $V = 1 \text{ m}^3$  znajduje się powietrze w warunkach normalnych. Ile ciepła należy dostarczyć, aby ciśnienie powietrza wzrosło dwukrotnie. Gęstość powietrza w warunkach normalnych  $\rho_0 = 1,293 \text{ kg/m}^3$ , ciepło właściwe w stałej objętości  $c_v = 700 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ . Zmiany pojemności butli pominąć.
4. W kalorymetrze umieszczono wodę o masie  $m_1$  i temperaturze  $t_1 > 0^\circ\text{C}$  oraz lód o masie  $m_2$  i temperaturze  $t_2 < 0^\circ\text{C}$ . Jak długo należy podgrzewać wodę grzałką elektryczną o oporze  $R$ , przez którą płynie prąd o natężeniu  $I$ , aby połowa doprowadzonej do wrzenia wody wyparowała? Dane: ciepło właściwe wody -  $c_w$ , ciepło właściwe lodu -  $c_l$ , ciepło topnienia lodu -  $l$ , ciepło parowania wody -  $r$ . Zakładamy, że całe dostarczone ciepło pobierają lód i woda.

5. Kulka miedziana o średnicy  $d = 1$  cm pozostaje w równowadze oleju o gęstości  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$  w jednorodnym polu elektrycznym o natężeniu  $E = 3,6 \text{ kV/m}$ . Gęstość miedzi  $\rho_1 = 8600 \text{ kg/m}^3$ . Ile wynosi ładunek kulki?
6. Prędkość początkowa elektronów emitowanych przez okładkę naładowanego płaskiego kondensatora próżniowego wynosi  $v$ . Elektrony docierają do drugiej okładki z prędkością  $2v$ . Ładunek na okładkach kondensatora wynosi  $q = \text{const}$ , powierzchnia okładki -  $S$ . O ile należy powiększyć odległość między okładkami, aby prędkość elektronów osiągających drugą okładkę wynosiła  $4v$ ?
- Masa i ładunek elektronu wynoszą odpowiednio  $m$  i  $e$ , a przenikalność elektryczna próżni -  $\epsilon_0$ .
7. Odległość między dwoma punktowymi źródłami światła wynosi  $l = 24$  cm. W którym punkcie odcinka łączącego źródła należy ustawić soczewkę skupiającą o ogniskowej  $f = 9$  cm, aby obrazy obu źródeł powstały w tym samym punkcie?
8. Po zwiększeniu napięcia na lampie rentgenowskiej  $k = 1,5$  razy, długość fali odpowiadającej krótkofalowej granicy ciągłego widma rentgenowskiego przesunęła się o  $\Delta\lambda = 0,03 \text{ nm}$ . Oblicz początkowe napięcie na lampie.

CZAS TRWANIA 180 MINUT

Stałe :

przyspieszenie ziemskie

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

stała Plancka

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

prędkość światła w próżni

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

ładunek elektronu

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

16 września 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Kamień o masie  $m = 0,2$  kg wyrzucony ukośnie z płaszczyzny poziomej spadł na nią w odległości  $d = 5$  m, po czasie  $t = 1,2$  s.  
Oblicz pracę wyrzucenia kamienia.
2. W cieczy o gęstości  $\rho$  pływa kula wydrążona współśrodkowo, o zewnętrznym promieniu  $R$ , wykonana z materiału o gęstości  $\rho_1$ .  
Kula jest zanurzona do połowy. Jaką grubość ma jej ścianka?
3. W płytkę ołowianą o objętości  $V = 9$  cm<sup>3</sup> i temperaturze  $t = 20^\circ\text{C}$  trafia  $n = 10^{15}$  cząstek  $\alpha$  o prędkości  $v = 2 \cdot 10^7$  m/s.  
Jaką temperaturę osiągnie płytka, jeżeli cała energia kinetyczna cząstek  $\alpha$  zamieni się na ciepło?  
Masa cząstki  $\alpha$   $m = 6,64 \cdot 10^{-27}$  kg, ciepło właściwe ołowiu  $c = 130$  J/kg·K, gęstość ołowiu  $\rho = 11300$  kg/m<sup>3</sup>.
4. Ciśnienie gazu jednoatomowego podgrzewanego w otwartym naczyniu jest stale równe  $p = 1,013 \cdot 10^5$  Pa.  
Oblicz zmianę /różnicę/ liczby cząstek na jednostkę objętości, jeżeli temperatura wzrasta od  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  do  $t_2 = 327^\circ\text{C}$ .

5. Temperatura włókna żarówki włączonej do sieci o napięciu  $U_1 = 220 \text{ V}$  i pobierającej moc  $P_1 = 100 \text{ W}$  wynosi  $T_1 = 2000 \text{ K}$ . Po włączeniu do sieci o napięciu  $U_2 = 110 \text{ V}$  żarówka pobiera moc  $P_2 = 30 \text{ W}$ , a temperatura włókna wynosi  $T_2 = 1620 \text{ K}$ . Oblicz temperaturowy współczynnik oporu włókna.
6. Dwa przewodniki odosobnione o pojemnościach elektrycznych  $C_1 = 30 \text{ pF}$  i  $C_2 = 15 \text{ pF}$  naładowane odpowiednio do potencjałów  $V_1 = 20 \text{ V}$  i  $V_2 = 10 \text{ V}$ . Po połączeniu przewodników i zanurzeniu ich w naftie ich potencjał  $V = 18 \text{ V}$ . Oblicz pojemność układu przed i po zanurzeniu w naftie.
7. Paląca się świeca znajduje się w odległości  $L$  od ekranu. Umieszczając między ekranem a świecą soczewkę o ogniskowej  $f$  można otrzymać na ekranie ostry obraz świecy przy dwóch położeniach soczewki. Znajdź odległość pomiędzy tymi dwoma położeniami.
8. Największa długość fali, przy której zachodzi zjawisko fotoelektryczne dla katody, której wynosi  $\lambda_0 = 5,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ . Jaki pęd maksymalny uzyskują fotoelektrony, jeżeli katodę oświetlimy światłem o długości fali  $\lambda = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$  ?

CZAS TRWAŁA 180 MINUT

Stałe:

przyspieszenie ziemskie	$g = 9,8 \text{ m/s}^2$
stała gazowa	$R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$
liczba Avogadry	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$
stała Plancka	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
masa elektronu	$m = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
prędkość światła w próżni	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$



MINISTERSTWO

NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

3 lipca 1981 r.

godz. 9.00

Tematy egzaminu pisemnego z chemii  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. Obliczyć teoretyczną objętość powietrza niezbędną do spalania  $25,0 \text{ dm}^3$  mieszanki zawierającej: 20,0% objętościowych propanu, 30,0% objętościowych n-butanu oraz 50,0% objętościowych 2-metylopropanu. Podać skład spalin /w % objętościowych/ przy założeniu, że cała ilość wody otrzymanej w wyniku spalania uległa skropleniu. Należy przyjąć skład powietrza: 20,0% objętościowych  $\text{O}_2$  i 80,0% objętościowych  $\text{N}_2$ .
2. Jakich ilości /w gramach/ tlenku siarki oraz wody należy użyć, aby otrzymać 1000 g roztworu kwasu siarkowego o stężeniu 39,3% wagowych  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Cały otrzymany roztwór rozcieńczono wodą tak, aby otrzymać roztwór o stężeniu 1,00 mol / $\text{dm}^3$ . Oblicz jego objętość.
3. Pewien związek organiczny jest w warunkach normalnych gazem o gęstości równej  $1,34 \text{ g/dm}^3$ . W wyniku spalania próbki gazowego związku o objętości  $0,224 \text{ dm}^3$  otrzymano  $0,440 \text{ g}$   $\text{CO}_2$  oraz  $0,180 \text{ g}$   $\text{H}_2\text{O}$ . Wyprowadź wzór elementarny, wzór sumaryczny oraz podaj nazwę tego związku.
4. W wyniku spalania próbki związku organicznego zawierającego węgiel, wodór i chlor otrzymano  $0,180 \text{ g}$  wody oraz  $0,440 \text{ g}$  dwutlenku węgla. Inną metodą ustalono, że badana substancja zawiera 83,5% wagowych chloru. Ustal wzór sumaryczny i podaj nazwę najprostszego związku spełniającego warunki zadania.



5. Zapisz równania opisanych poniżej reakcji w formie cząsteczkowej oraz - jeżeli jest to możliwe - również w formie jonowej :
- a/formaldehyd redukuje wodorotlenek miedziowy w wyniku czego powstaje tlenek miedziawy oraz kwas mrówkowy,
  - b/dwutlenek manganu reaguje z jodkiem potasowym w środowisku kwaśnym w wyniku czego wydziela się wolny jod,
  - c/metaliczna miedź rozpuszcza się na gorąco w stężonym kwasie siarkowym, przy czym wydziela się gazowy dwutlenek siarki.
6. Przez elektrolizator napełniony roztworem siarczanu cynkowego, zaopatrzony w elektrody platynowe przepuszczono prąd o natężeniu 1,93 A przez czas 10 000 s. W wyniku procesu na katodzie wydzielilo się 896,4 cm<sup>3</sup> wodoru.  
Oblicz masę cynku wydzielonego równocześnie na katodzie elektrolizera.
7. Do roztworu zawierającego 9,84 g azotanu wapniowego dodano 9,84 fosforanu trójsodowego. Wytrącony osad odseparowano, a przesącz odparowano. Oblicz masę i skład stałej pozostałości po odparowaniu przesącza.  
Wskazówka : fosforan wapniowy jest solą praktycznie nierozpuszczalną w wodzie.
8. Narysuj fragment cząsteczki łańcucha polichlorku winylu i zaznacz na nim najmniejszy element powtarzalny /mer/.  
Oblicz skład elementarny polichlorku winylu. Oblicz teoretyczne zapotrzebowanie węgla wapniowego oraz chlorowodoru niezbędne do wyprodukowania 1000 kg polichlorku winylu.  
W obliczeniach należy przyjąć, że :
- a/wszystkie objętości gazów podano w warunkach normalnych,
  - b/objętość molowa gazu w warunkach normalnych wynosi 22410 cm<sup>3</sup>/mol,
  - c/stała Faradaya wynosi  $F = 96500 \text{ C/mol}$
  - d/masy atomowe wynoszą odpowiednio:
- |            |           |            |           |            |
|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| H - 1,01   | O - 16,00 | Cl - 35,45 | C - 12,01 | Na - 22,99 |
| Zn - 65,37 | P - 30,97 | S - 32,06  | N - 14,01 | Ca - 40,08 |

CZAS TRWANIA 180 MINUT



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

16 września 1981

godz. 8.00

Tematy egzaminu pisemnego z chemii  
dla kandydatów obiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych

/kandydat wybiera 5 dowolnych zadań/

1. W wyniku spalenia próbki o masie 0,6010 g pewnego nasyconego alkoholu jednowodorotlenowego otrzymano 1,320 g dwutlenku węgla. Wyznacz wzór sumaryczny alkoholu i podaj wzory strukturalne możliwych izomerów.
2. Węglowodór nienasycony o gęstości względem wodoru równej 14,0 przepuszczono przez wodę bromową otrzymując produkt zawierający 12,78% węgla, 2,13% wodoru i 85,09% bromu. Wyznacz wzór sumaryczny i podaj nazwę badanego węglowodoru.
3. Oblicz teoretyczną objętość powietrza niezbędną do spalania  $400 \text{ dm}^3$  gazu wodnego zawierającego /w procentach objętościowych/ 50,0% wodoru, 40,0% tlenku węgla, 5,0% dwutlenku węgla oraz 5,0% azotu.  
Wskazówka: należy przyjąć, że powietrze zawiera 20,0% tlenu.
4. Do roztworu wodnego zawierającego 5,38 g chlorku miedziowego dodano  $0,500 \text{ dm}^3$  roztworu wodnego siarkowodoru o stężeniu  $0,100 \text{ mol/dm}^3$ , po czym zawartość naczynia odparowano do sucha. Oblicz masę suchej pozostałości w naczyniu.

5. Do  $150 \text{ cm}^3$  20,0% roztworu kwasu solnego o gęstości  $1,10 \text{ g/cm}^3$  wprowadzono  $5,40 \text{ g}$  metalicznego glinu. Po zakończeniu reakcji roztwór rozcieńczono do objętości  $500 \text{ cm}^3$ . Oblicz stężenia molowe jonów  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$  oraz  $\text{Cl}^-$  w otrzymanym roztworze.

6. Do  $100,0 \text{ cm}^3$  zakwaszonego kwasem siarkowym wodnego roztworu nadmanganianu potasowego dodano nadmiar roztworu siarczku sodowego w wyniku czego wydzielilo się  $0,100 \text{ g}$  siarki. Oblicz stężenie molowe nadmanganianu potasowego w roztworze użytym do reakcji.

7. Płytkę metalową o powierzchni  $100 \text{ cm}^2$  umieszczono jako katodę w elektrolizerze zawierającym roztwór soli nikielowej i prowadzono elektrolizę prądem o natężeniu  $0,200 \text{ A}$  przez  $4825 \text{ s}$ . w wyniku procesu otrzymano warstwę niklu o grubości  $2,64 \cdot 10^{-3} \text{ mm}$ . Oblicz jaka część ładunku przepływającego przez elektrolizer została zużyta na wydzielanie niklu, oraz podaj równanie drugiego procesu elektrodowego biegnącego równoległo na katodzie. Gęstość metalicznego niklu wynosi:  $d = 8,90 \text{ g/cm}^3$ .

8. Oblicz zużycie koncentratu rudy siarkowej zawierającego 80,0% siarki niezbędne do wyprodukowania 1000 ton kwasu siarkowego 98,0 węgę wiedząc, że straty siarki w procesie produkcji wynoszą 1,0%.

W obliczeniach należy przyjąć, że:

1. wszystkie objętości gazów podane w warunkach normalnych.
  2. objętość molowa gazu w warunkach normalnych jest równa  $22,410 \text{ cm}^3/\text{mol}$
  3. stała Faradaya wynosi  $96500 \text{ C/mol}$
  4. masy atomowe wynoszą odpowiednio:
- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| H - 1,01   | C - 12,01  | Al - 26,98 |
| S - 32,06  | O - 16,00  | Cl - 35,45 |
| Br - 79,91 | Cu - 63,55 | Na - 23,00 |





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

7 lipca 1981 r.

godz. 9.00

Tematy egzaminu testowego z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przy-  
jęcie na I rok studiów dziennych w wyż-  
szych szkołach technicznych.

Egzamin testowy z matematyki składa się z 20 tematów.

Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali  
od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20  
będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.

Za rozwiązanie testu z matematyki można otrzymać od 0 do 50 pkt.

1. Czy ciąg  $(\sqrt{2} + \sqrt{3}, -1, \sqrt{3} - \sqrt{2})$  jest ciągiem geometrycznym?  
Odpowiedź uzasadnij.
2. Jak położony jest wykres trójmianu  $y = ax^2 + bx + c$ , jeżeli  
 $a < 0$  i  $\Delta < 0$ ? Jaki jest w tym przypadku znak liczby  $c$ ?
3. Obliczyć długość tej odcinki elipsy  $x^2 + 2y^2 = 18$ , która dzieli  
kąt między osiami układu współrzędnych na połowy.  
Wykonać rysunek.
4. Sformułować zasadę indukcji matematycznej.
5. Narysować zbiór  $A \cap B$ , jeżeli:  
$$A = \{(x, y) : y \leq \log_2 x\}, \quad B = \{(x, y) : x^2 + y^2 - 2x < 0\}$$
6. Udowodnić, że jeżeli  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty$  i  $\bigwedge_{n \in \mathbb{N}} b_n \geq a_n$ , to  $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = +\infty$ .
7. Udowodnić prawo logiczne:  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow [(p \wedge q) \Leftrightarrow p]$
8. Naskicować wykres funkcji  $y = \sin x + \cos x$  dla  $x \in \langle -\pi, \pi \rangle$ .
9. Co jest bardziej prawdopodobne: wygrać z równorzędnym przeciwni-  
kiem 2 partie z 3 partii, czy 4 partie z 6 partii?
10. Zbadać istnienie pochodnej  $f'(0)$ , jeżeli  $f(x) = |x|x$ .

11. Rozwiązać nierówność  $\sqrt{x^2 - 16} < 2 - x$ .
12. Sformułować i udowodnić twierdzenie o podzielności wielomianu  $W(x)$  przez dwumian  $(x - a)$ .
13. Wyprowadzić wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.
14. Sporządzić wykres funkcji  $f(x) = 2\left|x - \frac{1}{2}\right| - x^2$  w przedziale  $\langle -1, 2 \rangle$ .
15. Obliczyć granicę  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^2 \cdot f'(x))$ , gdy  $f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$ .
16. Sporządzić wykres linii  $x^2 + 4x - y^2 = 0$  i zaznaczyć jej ogniska.
17. Sformułować i udowodnić warunek konieczny istnienia maksimum lokalnego funkcji różniczkowalnej.
18. Sformułować i udowodnić twierdzenie o trzech prostych prostopadłych.
19. Dany jest trójkąt. Zbudować kwadrat o polu dwa razy większym.
20. Pole powierzchni wielościanu opisanego na kuli wynosi  $9 \text{ cm}^2$ , a jego objętość  $12 \text{ cm}^3$ . Obliczyć promień kuli.

/ CZAS TRWANIA 150' MINUT /.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

7 lipca 1981 r.

godz. 15.00

Tematy egzaminu testowego z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się o przy-  
jęcie na I rok studiów dziennych w wyż-  
szych szkołach technicznych.

Egzamin testowy z matematyki składa się z 20 tematów.

Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali  
od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20  
będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.

Za rozwiązanie testu z matematyki można otrzymać od 0 do 50 pkt.

1. Dane są funkcje określone wzorami:

$$f(x) = \sin x, \quad g(x) = x^2 + 1.$$

Które z poniższych relacji są prawdziwe dla każdego  $x \in \mathbb{R}$ :

$$a/ \quad g[f(x)] \geq 1; \quad b/ \quad g[f(x)] = f[g(x)]; \quad c/ \quad f[g(x)] \leq 1$$

2. Które z dwóch zdań:

$$a/ \quad \bigwedge_{x \in \mathbb{R}} \bigvee_{y \in \mathbb{R}} x - y < 0; \quad b/ \quad \bigvee_{y \in \mathbb{R}} \bigwedge_{x \in \mathbb{R}} x - y < 0$$

jest prawdziwe? Uzasadnić odpowiedź.

3. Rozwiązać nierówność:

$$\log_3(2x - 7) + 1 < -\log_3(x - 6).$$

4. Zbiory A i B punktów  $(x, y)$  płaszczyzny OXY dane są następująco:

$$A = \{(x, y) : y = 2^x - |x|\}, \quad B = \{(x, y) : x + y \leq 1\}$$

Znaleźć zbiór  $Z = A \cap B$ . Wykonać odpowiedni rysunek.

5. Dane są wektory:

$$\vec{a} = [2; -1; 3]; \quad \vec{b} = [1; 0; -1]$$

Obliczyć  $\cos \angle(\vec{u}, \vec{v})$  jeżeli wiadomo, że:

$$\vec{u} = 3\vec{a} - \vec{b}, \quad \vec{v} = \vec{a} + \vec{b}.$$



6. Wielomian  $W_3(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  ma pierwiastki:  $-1; 2$  i  $3$ .  
Obliczyć wartość ilorazu  $\frac{W_3(1)}{W_3(0)}$ .
7. Podstawą prostopadłościanu jest kwadrat o boku  $a$ . Przekątna prostopadłościanu tworzy z płaszczyzną ściany bocznej kąt  $\alpha$ . Obliczyć objętość tego prostopadłościanu.
8. Dla jakich wartości parametru  $k \in \mathbb{R}$ , obie współrzędne  $x, y$  punktów okręgu o równaniu:  $x^2 + y^2 - 6x - 2ky + k^2 - k + 9 = 0$  są nieujemne.
9. Zdarzenia  $A$  i  $B$  są rozłączne. Wiedząc, że:  
 $P(A) = 0,5$      $P(B) = 0,3$  , obliczyć:  
 $P(A \cup B)$  ;     $P(A \cap B)$  ;     $P(B - A)$  ;     $P(A|B)$ .
10. Dla jakich wartości parametru  $k \in \mathbb{R}$  proste o równaniach:  
 $kx + 2y + 1 = 0$   
 $kx - ky + 2 = 0$   
są: a/ prostopadłe , b/ równoległe.
11. Dla jakich rzeczywistych wartości  $x$  spełnione jest równanie:  
 $\log_{\frac{1}{2}} \left[ \left( 1 + \tan \frac{x}{2} \tan x \right) \cos x \right] = 0$ .
12. Korzystając z definicji obliczyć w punkcie  $x = x_0$  pochodną funkcji określonej wzorem:  $f(x) = \sqrt{3x + 1}$ .
13. Dla jakich wartości parametru  $m \in \mathbb{R}$ , zbiór punktów  $(x, y)$  płaszczyzny OXY spełniających równanie  $2x^2 + 9y^2 - 4x - 24y + m = 0$  jest zbiorem pustym.
14. Dowieść, że jeżeli trzy kolejne kąty czworokąta wpisanego w okrąg tworzą ciąg arytmetyczny, to dwa kąty tego czworokąta są proste.
15. Rozwiązać równanie  $\sqrt{-\log x} = \sqrt{-x^2 + 3x - 2}$ .
16. Udowodnić, że jeżeli ciąg  $\{a_n\}$  jest zbieżny do zera i ciąg  $\{b_n\}$  jest ograniczony, to ciąg  $\{c_n\} = \{a_n \cdot b_n\}$  jest zbieżny do zera.
17. Obliczyć granice jednostronne w punkcie  $x = 0$  funkcji określonej wzorem:  $f(x) = \frac{1}{4 - 2^{\frac{1}{x}}}$ .
18. Znaleźć w przedziale  $\langle -1, 1 \rangle$  najmniejszą i największą wartość funkcji określonej wzorem:  $f(x) = 1 + \frac{x^2 + 1}{x^2 - 4}$ .

19. Dla jakich całkowitych wartości " $\alpha$ " ciąg  $\{a_n\}$ , gdzie

$$a_n = \frac{1 + 2 + \dots + n}{n^2(n+1)^2} \cdot n^\alpha$$

jest rozbieżny.

20. Dane są liczby:

$$I_1 = \int_0^{\pi/2} \sin^4 x dx \quad : \quad I_2 = \int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx \quad : \quad I_3 = \int_0^{\pi/2} dx$$

Wykazać, bez obliczania całek, że:

$$I_1 < I_2 < I_3.$$

/ CZAS TRWANIA 150 MINUT /.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

17 września 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu testowego z matematyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

Egzamin testowy z matematyki składa się z 20 tematów. Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20 będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów. Za rozwiązanie testu z matematyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Obliczyć :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 + 4 + 6 + \dots + 2n}{2n^2 + n - 1} .$$

2. Dany jest układ równań :

$$\begin{cases} ax + 2y = 1 \\ 2x - 4y = b \end{cases}$$

Przedyskutować rozwiązalność tego układu ze względu na a i b.

3. Rozwiązać nierówność :

$$\log_{\frac{1}{2}} (2x - 3) > 1$$

4. Napisać równanie prostej przechodzącej przez ognisko paraboli  $y^2 = 8x$  i prostopadłej do prostej  $x + 2y - 5 = 0$  .

5. Rozwiązać nierówność :

$$|x| > \frac{1}{x}$$

6. Dane są zbiory  $A = \{x: |x + 1| \geq 1\}$ ,  $B = (-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$   
Który z tych zbiorów zawiera się w drugim. ?



7. Podać kres górny i dolny zbioru :

$$A = \left\{ m : m = \frac{2n - 1}{n + 2} \quad i \quad n \in \mathbb{N} \right\}$$

8. Dane są trzy punkty A, B i C nie leżące na jednej prostej. Znaleźć zbiór wszystkich punktów /w przestrzeni/ równo oddalonych od tych punktów. Odpowiedź uzasadnić.
9. Sformułować i udowodnić twierdzenie Pitagorasa.
10. Rzucono sześcioma kostkami. Jakie jest prawdopodobieństwo wyrzucenia w sumie parzystej liczby oczek. Odpowiedź uzasadnić.
11. Udowodnić, że punkty przecięcia się czterech dwusiecznych kątów równoległoboku różnego od rombu są wierzchołkami prostokąta.
12. Kula o danym promieniu R i stożek mają równe objętości. Pole powierzchni bocznej stożka jest trzy razy większe od pola podstawy. Znaleźć wysokość stożka.
13. Sformułować i uzasadnić warunek konieczny i dostateczny podzielności wielomianu  $W(x)$  przez dwumian  $(x - a)$ .
14. Dla jakich wartości  $a$  istnieją liczby :  $\log_{\frac{1}{2}} \left[ \log_2 \left( \log_{\frac{1}{2}} a \right) \right]$ .
15. Podać definicję ekstremum lokalnego funkcji. Sporządzić szkic wykresu funkcji  $f$ , gdzie :  $f(x) = |x - 1| - 2$ ,  $x \in (-\infty, 3)$  i wskazać jej ekstrema lokalne.
16. Podać definicję pochodnej funkcji  $f$  w punkcie  $x_0$ . Czy istnieje  $f'(0)$ , gdy  $f(x) = |x|^3$ ? Odpowiedź uzasadnić.
17. Funkcja  $x \rightarrow f(x)$  ma pochodną w punkcie  $x = x_0$ . Wykazać, że
- $$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0 - h)}{h} = 2 f'(x_0).$$
18. Podać przekształcenie, które przeprowadza okrąg  $x^2 + y^2 = 1$  w elipsę  $9x^2 + 4y^2 = 36$ . Wykonać rysunek.
19. Podać i udowodnić twierdzenie o granicy sumy dwóch ciągów zbieżnych.
20. Sformułować i udowodnić twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym.



MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

8 lipca 1981 r.

godz. 9.00

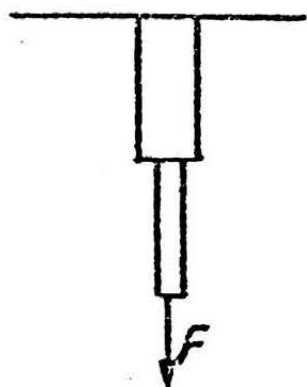
Tematy egzaminu testowego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

Egzamin testowy z fizyki składa się z 20 tematów.

Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20 będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.

Za rozwiązanie testu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Pęd ciała zwiększono trzykrotnie. Ile razy wzrosła energia kinetyczna tego ciała?
2. Winda opada z przyspieszeniem równym  $a = 1/3 g$ . Co wskaże znajdująca się w windzie waga sprężynowa, na której spoczywa ciało o masie  $m$ ?
3. Dwa pręty stalowe o jednakowych długościach początkowych, zawieszone



jak na rysunku, są rozciągane siłą  $F$ .

Wydłużenie jednego pręta jest 2 razy większe niż drugiego. Wyznaczyć stosunek przekrojów poprzecznych tych prętów zakładając, że odkształcenie jest idealnie sprężyste a wpływ ciężaru prętów można zaniedbać.

4. Czy ogniskowa soczewki ulega zmianie po przeniesieniu soczewki z powietrza do wody?
5. Dysponując śrutem ołowianym, rurą tekturową o znanej długości i termometrem zaproponuj doświadczalne sprawdzenie zasady zachowania energii.
6. Jaki jest sens fizyczny stałej Faradaya?
7. Natężenie pola elektrycznego Ziemi tuż przy jej powierzchni wynosi  $E=10V/m$

- Ile wynosi w przybliżeniu potencjał Ziemi? Przyjąć, że Ziemia jest przewodzącą kulą o promieniu 6000 km.
8. Czy w ramce o przekroju  $S$  poruszającej się ruchem postępowym w jednorodnym polu magnetycznym indukuje się siła elektromotoryczna?
  9. Jaką najniższą wysokość musi mieć pionowe zwierciadło płaskie, aby człowiek mógł zobaczyć się w nim cały?
  10. Czemu jest równy iloczyn pędu cząstki i odpowiadającej jej długości fali de Broglie'a?
  11. Na tej samej wysokości wokół Ziemi krążą dwa satelity o różnych masach. Co można powiedzieć o ich prędkościach?
  12. Ile razy wzrośnie energia kinetyczna wirującej bryły, jeżeli jej okres obrotu zmaleje dwukrotnie?
  13. Ciało spada swobodnie w próżni. Jaki kształt ma wykres przedstawiający zależność energii kinetycznej ciała od czasu spadania. Wykonaj rysunek i zapisz tę zależność wzorem.
  14. W temperaturze  $T$  gęstość powietrza jest równa  $\rho$ . Jakie jest ciśnienie tego powietrza, jeśli wiadomo, że w warunkach normalnych  $[T_0, P_0]$  jego gęstość wynosi  $\rho_0$ ?
  15. Do końców przewodu o długości  $l$  i średnicy  $d$  przyłożono napięcie  $U$ . Oblicz wydzielaną w przewodzie moc. Oporność właściwa materiału jest równa  $\rho$ .
  16. Kondensator o regulowanej pojemności i żarówkę połączono szeregowo i włączono w obwód prądu zmiennego. Jak wpłynie na natężenie świecenia żarówki wzrost pojemności kondensatora?
  17. Określ jaki jest kierunek natężenia pola elektrostatycznego przy powierzchni naładowanego przewodnika?
  18. W naczyniu z wodą pływa bryła lodu. Jak zmieni się poziom wody w naczyniu po całkowitym stopieniu się lodu? Temperatura wody i lodu w czasie trwania procesu jest równa  $0^\circ\text{C}$ .
  19. Na powierzchnię szkła pada od wewnątrz promień światła żółtego pod kątem  $\alpha$  granicznym dla tej długości fali. Jak zachowa się padający pod tym samym kątem  $\alpha$  promień światła czerwonego, a jak fioletowego?
  20. Preparat promieniotwórczy zawiera  $10^8$  jąder promieniotwórczych o okresie połowicznego zaniku równym 15 h. Ile jąder ulegnie rozpadowi w ciągu 60 h?





MINISTERSTWO  
NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

8 lipca 1981 r.

godz. 15.00

Tematy egzaminu testowego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

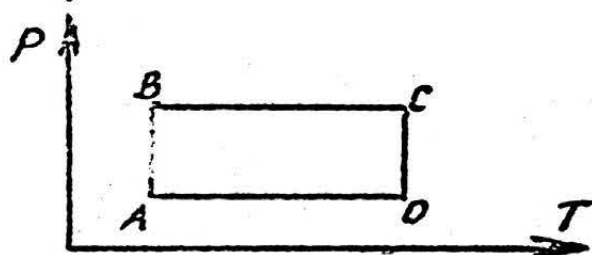
Egzamin testowy z fizyki składa się z 20 tematów.

Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20 będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów.

Za rozwiązanie testu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Ciało rusza z miejsca ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem  $3 \text{ m/s}^2$  i porusza się tak przez 4 s. Jaka była średnia prędkość w tym ruchu ?
2. Czy siła dośrodkowa może być przyczyną zmiany wartości prędkości ciała ?
3. Wózek o masie 2m poruszający się z prędkością  $v$  zderza się z będącym w spoczynku wózkiem o masie 3m. Traktując zderzenie jako sprężyste oblicz prędkość po zderzeniu.
4. Jak zmieniła się objętość gazu doskonałego, jeżeli jego temperatura bezwzględna i ciśnienie wzrosły dwukrotnie ?
5. W której przemianie gazu energia wewnętrzna nie ulega zmianie ?
6. Kula została naelektryzowana. Jak można ustalić znak ładunku ?
7. Wewnątrz przewodnika kołowego umieszczono centralnie i prostopadle do jego płaszczyzny długi przewód prostoliniowy. Czy przewodniki te oddziałują na siebie, gdy płynie przez nie prąd. ?
8. Czy stałe pole magnetyczne może zmienić energię kinetyczną poruszającej się w nim naelektryzowanej cząstki ?
9. Promień świetlny padający na powierzchnię płytki szklanej pod kątem  $\alpha = 60^\circ$  ulega po odbiciu całkowitej polaryzacji. Ile wynosi współczynnik załamania szkła, z którego wykonano płytkę ?

10. Ile wynosi masa relatywistyczna cząstki o masie spoczynkowej  $m_0$  poruszającej się z prędkością równą 0,6 prędkości światła ?
11. Czy możliwe jest, aby dwa ciała rzucone ukośnie z różnymi prędkościami miały taki sam zasięg ?
12. Największe wychylenie oraz największa prędkość punktu wykonującego drgania harmoniczne wynoszą : 5 cm i 10 cm/s . Oblicz największe przyspieszenie w tym ruchu.
13. Wiedząc, że masa Ziemi jest 81 razy większa od masy Księżyca oblicz stosunek odległości od środka Ziemi i środka Księżyca takiego punktu, w którym natężenie pola grawitacyjnego tych dwóch ciał równe jest zero.
14. Pewien cykl termodynamiczny gazu doskonałego przebiega tak jak na rysunku. W którym z punktów A, B, C, D objętość gazu jest największa, a w którym najmniejsza ?



15. Pyłek o ciężarze  $P = 10^{-7}$  N posiadający ładunek  $q = 10^{-12}$  C znajduje się w jednorodnym polu elektrycznym między poziomymi okładkami kondensatora próżniowego oddległymi od siebie o  $d = 1$  cm. Oblicz różnicę potencjałów między okładkami kondensatora jeśli pyłek pozostaje w spoczynku.
16. W wannie elektrolitycznej na jednej elektrodzie wydziela się pierwiastek trójwartościowy o masie cząsteczkowej  $\mu_1$ , zaś na drugiej pierwiastek jednowartościowy o masie cząsteczkowej  $\mu_2$ . Oblicz stosunek wydzielonych mas.
17. Dwa grzejniki o oporach  $R_1$  i  $R_2 = 2R_1$  połączono raz szeregowo, a drugi raz równolegle. Oblicz stosunek mocy wydzielonych w każdym grzejniku w obu przypadkach, jeżeli napięcie źródła prądu nie uległo zmianie.
18. Oba uzwojenia transformatora podwyższającego napięcie zwiększono o jednakową liczbę zwojów. Jakiej zmianie uległo napięcie wzbudzone w uzwojeniu wtórnym, jeśli napięcie w uzwojeniu pierwotnym nie uległo zmianie ?
19. Dane są dwa źródła światła o jednakowej mocy. Pierwsze z nich emituje światło niebieskie, a drugie - czerwone. Które z tych źródeł wysyła więcej fotonów w jednostce czasu ?
20. Czy ogniskowa soczewki zależy od pędu fotonu światła ?



MINISTERSTWO  
NAUKI SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI

18 września 1981 r.

godz. 8.00

Tematy egzaminu testowego z fizyki  
dla kandydatów ubiegających się  
o przyjęcie na I rok studiów dziennych  
w wyższych szkołach technicznych.

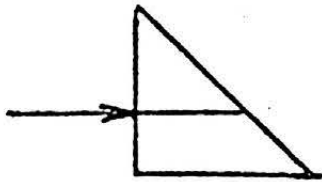
Egzamin testowy z fizyki składa się z 20 tematów. Rozwiązania tematów o numerach od 1 do 10 będą oceniane w skali od 0 do 2 punktów. Rozwiązania tematów o numerach od 11 do 20 będą oceniane w skali od 0 do 3 punktów. Za rozwiązanie testu z fizyki można otrzymać od 0 do 50 punktów.

1. Jak zmienia się nacisk kół samochodu na :  
a/ wklęsłym odcinku jezdni  
b/ wypukłym odcinku jezdni  
w porównaniu z naciskiem na jezdnię poziomą ?
2. Ile wynosi wartość przyspieszenia grawitacyjnego w środku Ziemi ?
3. Jaką pracę należy wykonać, żeby zwiększyć częstość obrotów koła o momencie bezwładności  $0,2 \text{ kg m}^2$  ze 100 do 200 obr/s ?
4. Pierwszy silnik Carnota pracuje między temperaturami 400 K i 200 K, drugi - między temperaturami 300 K i 100 K, a trzeci - między temperaturami 500 K i 250 K. Który z nich ma największą teoretyczną sprawność ?
5. Kosztem jakiej energii powstaje w cewce prąd indukcyjny wywołany zbliżaniem do niej magnesu ?
6. Jak i ile razy zmieni się energia elektronu przy przejściu z drugiej na pierwszą orbitę stacjonarną atomu wodoru /wg. Bohra/ ?



7. Natężenie pola elektrycznego w pewnym punkcie wynosi  $1000 \text{ V/m}$ . Jak wielka siła działa na umieszczony w tym punkcie ładunek  $10^{-6} \text{ C}$  ?
8. Czy tor cząstki poruszającej się w jednorodnym polu elektrycznym jest zawsze identyczny z kierunkiem linii sił pola ?
9. Punktowe źródło światła oświetla małą powierzchnię oddaloną o  $1 \text{ m}$  i nachyloną pod kątem  $30^\circ$  do kierunku promieni. Na jaką odległość należy odsunąć tę powierzchnię, aby uzyskać takie samo oświetlenie przy promieniach padających na nią prostopadle ?

10. Jaki warunek musi spełniać współczynnik załamania światła w szkłe pryzmatu, aby światło biegnące jak na rysunku uległo całkowitemu wewnętrznemu odbiciu ?



11. Na wadze umieszczone jest naczynie z wodą, zrównoważone odważnikami położonymi na drugiej szalce. W dłoni trzymamy nić, na której zawieszona jest kula metalowa. Jak zachowa się waga jeśli kulę zanurzymy w wodzie ?
12. Jaką siłą można zatrzymać w ciągu  $2 \text{ s}$  ciało o masie  $80 \text{ kg}$ , poruszające się z prędkością  $40 \text{ m/s}$  ?
13. Dysponując deską i klockiem zaproponuj doświadczenie pozwalające wyznaczyć współczynnik tarcia klocka o deskę.
14. Co to jest temperatura krytyczna ?
15. Kiedy musimy dostarczyć więcej energii na ogrzanie tej samej masy gazu o tę samą różnicę temperatur - w procesie izobarycznym czy izochorycznym ?
16. Mamy 3 żarówki o mocach :  $100 \text{ W}$ ,  $200 \text{ W}$  i  $500 \text{ W}$ , przystosowane do tego samego napięcia. Która z tych żarówek ma największy opór elektryczny ?
17. Kondensator płaski dołączamy na stałe do źródła napięcia. Między okładki wsuwamy płytkę dielektryczną. Jak zmieni się energia kondensatora ?

18. Oblicz ile czasu trwa przejście fotonu przez płytkę szklaną o grubości  $s = 2$  cm. Współczynnik załamania światła w szkłe  $n = 1,5$ , prędkość światła w próżni  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, światło pada prostopadłe na płytkę.
19. Napięcie przyłożone do lampy rentgenowskiej zwiększono dwukrotnie. Jak wskutek tego zmieniła się długość fali określająca krótkofalową granicę ciągłego widma promieniowania tej lampy ?
20. Wyjaśnij na podstawie molekularnej budowy materii na czym polega różnica między diamagnetykami i paramagnetykami .

CZAS TRWANIA 180 MINUT





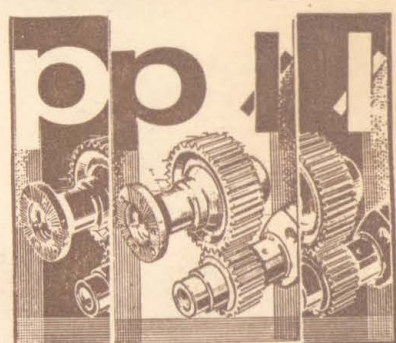
50, -

PODR.

SYGN.

378.6

22



EXLIBRIS

politechnika łódzka • łódź • biblioteka